

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

FAKULTA TEXTILNÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

LIBEREC 2013

KAMILA JIŘENOVÁ

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
FAKULTA TEXTILNÍ



Studijní program: N3107 Textil

Studijní obor: 3107R002

Mechanická textilní technologie

KONSTRUKCE TKANIN S HYDROFÓBNÍ
ÚPRAVOU PŘÍZE

WOVEN FABRIC CONTRUCTION USING OF
WATERPROOF MATERIAL

Kamila Jiřenová

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Brigita Kolčavová Sirková, Ph.D.

Konzultant bakalářské práce: doc. Ing. Jakub Wiener, Ph.D.

Rozsah práce:

Počet stran textu:41

Počet obrázků:57

Počet tabulek:6

Počet stran příloh: ...14

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Kamila Jiřenová**
Osobní číslo: **T09000297**
Studijní program: **B3107 Textil**
Studijní obor: **Mechanická textilní technologie**
Název tématu: **Konstrukce tkanin s hydrofobní úpravou příze**
Zadávající katedra: **Katedra textilních technologií**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

1. Uveďte základní charakteristiku vazebních technik používaných při konstrukci tkanin.
2. Popište možnost modifikace příze hydrofobní úpravou před zapracováním do tkaniny.
3. Navrhněte konstrukci tkanin využívající modifikovanou přízi při tkaní.
4. Vytkejte navržené tkaniny v laboratořích KTT na laboratorním tkacím stroji CCI s listovým prošlupním zařízením.
5. Zhodnoťte chování hydrofobně upravené příze při tkaní a její vliv na výsledné vlastnosti tkaniny.

Rozsah grafických prací: dle potřeby
Rozsah pracovní zprávy: cca 30 stran
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická
Seznam odborné literatury:

- [1] Nosek, S.: Struktura a geometrie tkanin, Liberec 1996.
- [2] Kolčavová Sirková, B.: Systém projektování "příze - tkanina". Závěrečná zpráva. Výzkumné centrum Textil, Fakulta textilní, Technická univerzita v Liberci 2004.
- [3] Pastrnák, R., Vlach, P.: Finální úpravy textilií, Výukové materiály, FT, TUL 2002.
- [4] <https://skripta.ft.tul.cz/> - Skripta - Elektronická databáze skript.
- [5] Dufek J.: Vazby žakárských tkanin - textová a obrázková část, SPN, Praha 1967.
- [6] Bednář V., Svatoš S.: Vazby a rozbory tkanin II, SNTL, Praha 1980. text,

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Brigita Kolčavová Sirková, Ph.D.
Katedra textilních technologií
Konzultant bakalářské práce: doc. Ing. Jakub Wiener, Ph.D.
Katedra textilní chemie

Datum zadání bakalářské práce: 30. října 2012
Termín odevzdání bakalářské práce: 27. května 2013


Ing. Jana Drašarová, Ph.D.
děkanka




Ing. Brigita Kolčavová Sirková, Ph.D.
vedoucí katedry

V Liberci dne 12. listopadu 2012

Prohlášení

Byla jsem seznámena s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé bakalářské práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li bakalářskou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědoma povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím diplomové práce a konzultantem.

V Liberci 24. 5. 2013

Podpis:

Poděkování

Tímto děkuji vedoucí bakalářské práce Ing. Brigitě Kolčavové Sirkové, Ph.D. za konzultace, cenné rady, podněty a připomínky při zpracování bakalářské práce.

Mé poděkování samozřejmě patří všem ostatním, u kterých jsem hledala radu a pomoc.

Také děkuji své rodině a svým blízkým, kteří mě vždy podporovali při mém studiu a měli pro mě pochopení při psaní bakalářské práce.

ANOTACE

Bakalářská práce se zabývá konstrukcí tkanin, s vhodným použitím modifikovaných přízí hydrofóbní úpravou, doplněné o příze neupravené.

V teoretické části práce bude popsána základní charakteristika tkaniny, včetně struktury tkaniny a vazebních technik. Také zde budou uvedeny možnosti modifikace příze a tkaniny.

V rámci experimentální části bude pojednáno o způsobu modifikace přízí nanášením hydrofóbní emulze, dále o procesu tkaní, fixaci emulze, měření vlastností hotových tkanin a zhodnocení jejich chování.

KLÍČOVÁ SLOVA:

Vazební techniky, modifikace, hydrofobní úprava, fixace, oděvní komfort, analýza

ANNOTATION

Bachelor thesis engages with the construction of fabric, with the suitable application of hydrophobe-adapted modified yarns, which are completed with the nonprepared yarn.

In the teorethical part there is the description of the basic fabric characteristic, including the structure and the bounding technique. Also there will be introduced possibilities of yarn and fabric modification.

In the laboratory part there would be dissertated about the way of yarn modification in the case of coating hydrophobe emulsion, furthermore about the process of weaving, the fixacion of emulsion, the meassuring of fabrics'features and evaluation of their behaviour.

KEY WORDS:

Coupling techniques, modifications, hydrophobic treatment, fixation, clothing comfort, analysis

Obsah

Úvod	10
Cíle práce	10
TEORETICKÁ ČÁST	
1. Základní charakteristika tkaniny.....	11
1.1 Struktura tkaniny	11
1.2 Vazební techniky.....	13
1.2.1 Jednoduché tkaniny	13
1.2.2 Víceútkové tkaniny.....	14
1.2.3 Víceosnovní tkaniny	14
1.2.4 Vícenásobné tkaniny	15
1.2.5 Základní možnosti vzorování při využití modifikovaných přízí v soustavách..	17
2. Modifikace příze, tkaniny	19
2.1 Hydrofóbní úprava	20
2.2 Itoguard LJ 100 conc.....	21
EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST	
3. Základní parametry a konstrukce tkanin	22
3.1 Parametry příze	22
3.1.1 Pevnost a tažnost	22
3.1.2 Chlupatost.....	23
3.2 Modifikace	25
3.3 Proces tkaní	26
3.3.1 Snování.....	26
3.3.2 Navádění, navazování, tkaní.....	26
3.3.3 Fixace	27
4. Zhodnocení chování modifikované příze.....	28
4.1 Zhodnocení z hlediska zpracovatelských vlastností	28
4.2 Analýza smáčení povrchu v závislosti na konstrukci	29
4.2.1 Stanovení úhlu smáčení.....	29
4.2.2 Moisture management tester.....	29
4.2.3 Termokamera + analytické váhy	30
4.2.4 Obrazová analýza	31
4.3 Smáčivost povrchu tkanin s modifikovanou přízí.....	32

4.3.1 Oboustranný efekt	32
4.3.2 Osnovní či útkový efekt.....	33
4.3.3 Vícesystémové tkaniny	33
Závěr	49
Literatura	51
Seznam obrázků	52
Seznam tabulek	54
Seznam příloh.....	54
PŘÍLOHOVÁ ČÁST	55

Úvod

Oděv a odívání je jednou ze základních fyziologických potřeb každého člověka spolu s jídlem a pitím. Změnou klimatických podmínek, životního stylu, nárůstu alergických reakcí a celkového pracovního nasazení je pocit a pohodlí při nošení jednou z priorit. Z tohoto důvodu je mnoho výzkumných prací zaměřeno na vývoj a výrobu textilií, u kterých bude dosaženo zlepšení fyziologicko-hygienických vlastností změnou technologického, konstrukčního a výrobního postupu, nikoli plošnou úpravou textilie po jejím vyrobení dle stávajících postupů.

Standardní postup výroby tkaniny lze zjednodušeně rozdělit na soukání, snování, šlichtování, tkaní, odšlichtování a chemické úpravy (nešpinivá a nežehlivá). Chemické úpravy se v průmyslovém měřítku vždy aplikují na již zhotovenou tkaninu jako poslední operace výrobního procesu. Nevýhodou takto aplikovaných úprav je jejich nízká stálost při opakovaném praní, rovnoměrná distribuce v ploše tkaniny – všechna místa tkaniny mají stejné vlastnosti, což je považováno v současné době za standard, ale rozhodně to není optimální využití možností textilní struktury. Typicky nevhodné chování „standardně“ upravené textilie je chování vůči potu uvolňovaného z pokožky – pot pronikne do textilie, dojde ke zbobtnání vláken a s tím spojenému „zavření“ struktury, která zabraňuje dalšímu průniku potu jak ve formě par, tak i v kapalné formě. Pokud by byla struktura v různých, ale dostatečně blízkých místech upravena nerovnoměrně, pak by se zlepšila prodyšnost i transport vlhkosti skrz textilií.

Cíle práce

Prvním cílem této bakalářské práce, bylo navrhnout konstrukci bavlněné tkaniny s modifikovanou přízí upravenou hydrofobní úpravou. Hydrofobizace bude provedena na přízi před jejím zpracováním ve tkanině, z důvodu vylepšení uživatelských vlastností výsledné tkaniny.

Tím druhým cílem bylo, zhodnotit chování hydrofobizovaných přízí při tkaní, a sledovat jejich vliv v jednotlivých soustavách v kombinaci s vazbou na svod vody ve výsledné tkanině.

TEORETICKÁ ČÁST

1. Základní charakteristika tkaniny

Tkanina je plošná textilie vytvořena provázáním dvou, nebo více soustav nití, které jsou vzájemně na sebe kolmé. Tyto soustavy se nazývají osnova a útek. Osnova je podélná soustava nití rovnoběžných s kraji tkaniny. Útky se ukládají příčně, jsou kolmé na osnovní nitě. Vzájemnému provázání osnovních a útkových nití se říká vazba tkaniny. Nejmenší úsek provázání, tedy překřížení jedné osnovní a útkové niti, se nazývá vazný bod. Vazné body, nebo také vazné buňky se rozdělují na osnovní a útkové. Tyto body tvoří střidu vazby. Podle počtu osnovních a útkových nití lze charakterizovat velikost střidy [6]. Následnému opakování vzoru střidy se říká vazba po střídě.

1.1 Struktura tkaniny

Pojem struktura tkaniny se často používá pro vyjádření jejích geometrických vlastností. Rozlišuje se plošná a prostorová geometrie:

➤ Plošná geometrie

Je charakterizována souborem údajů, které definuje desinátér [7]. Mezi tyto údaje patří:

- Vstupní materiál: - jemnost příze
 - měrná hmotnost příze
 - zaplnění příze
 - materiál, ze kterého je příze
- Vazba tkaniny: - plátnová vazba
- Dostava osnovy a útku

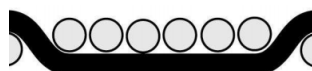
Plátnová vazba je nejjednodušší a nepoužívanější oboustranná vazba. Řadí se mezi základní vazby. Tato vazba je velice pevná a má nejhustší možné provázání.



Obr. 1: Zobrazení plátnového provázání

- neplátnová vazba

Jako neplátnové, jsou označovány ostatní vazby: základní, odvozené, složené a zvláštní. Tyto vazby jsou volnější než plátno. Dochází u nich k většímu střídání vazných osnovních i útkových bodů. U plátna jako nejvíce provázané vazby nelze hovořit o flotáži. Flotáž se vyskytuje pouze v neplátnových vazbách [4]. Floty jsou volně ležící neprovázané nitě. Vlivem tohoto charakteru jsou neplátnové vazby řidší a méně provázané, mohou být tedy více nahuštěné, dokonce i nad maximální 100% dostavu plátna [7].



Obr. 2: Zobrazení flotážního provázání

- Dostava tkaniny

Dostava tkaniny je významný parametry pro hodnocení prodyšnosti tkaniny. Dostava osnovy a útku (D_o, D_u) vyjadřuje počet nití na určitou vzdálenost, zpravidla na 1 nebo 10 centimetrů. Hodnota dostavy osnovních a útkových nití určuje hustotu tkaniny, bude-li hodnota nízká tkanina bude řidká, naopak bude-li vysoká, tkanina bude hustě provázaná.

➤ **Prostorová geometrie**

Je charakterizována souborem údajů, které jsou přímo ovlivňovány typem a seřízením tkacího stroje [7]. Mezi tyto údaje patří:

- Zvlnění osnovy a útku ve vazné buňce tkaniny
- Tvar vazné vlny
- Úhel provázání přízí ve tkanině

Strukturou tkaniny jsou velmi značně ovlivněny její vlastnosti jako například: poddajnost, podélná pružnost, vzhled výrobku, setkání nití, zaplnění tkaniny a také její váha.

1.2 Vazební techniky

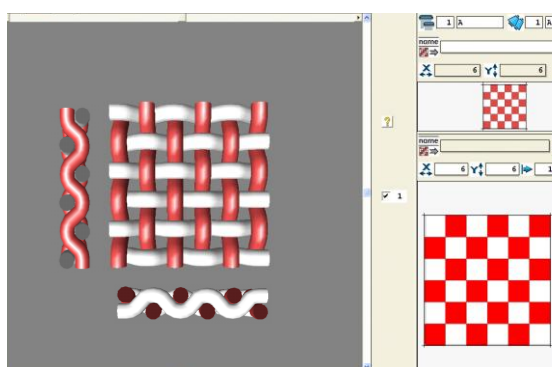
Vazební techniky vznikají použitím základních vazeb a jejich odvozenin, popřípadě kombinací obou způsobů, ve tkaninách, které mají jednu nebo více osnovních, útkových soustav nití [1].

Vazební techniky se dají rozdělit na:

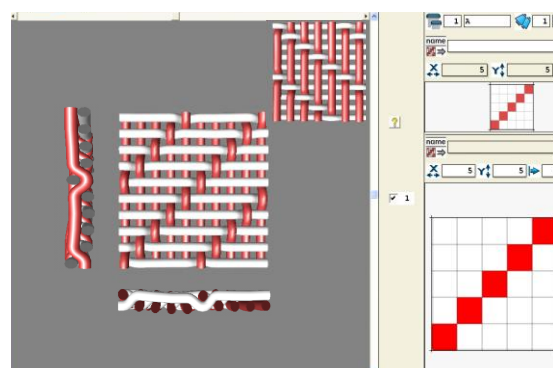
- Jednoduché
- Víceútkové
- Víceosnovní
- Vícenásobné
- Stehové
- Vlasové
- Plyše
- Koberce

1.2.1 Jednoduché tkaniny

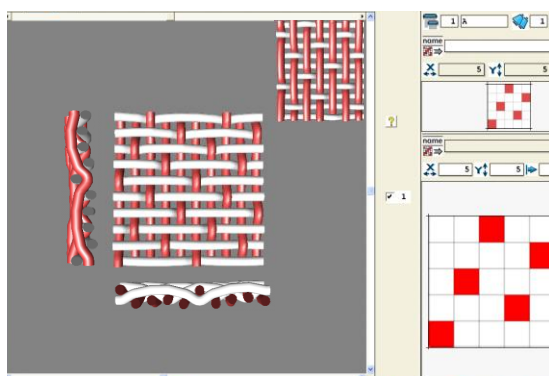
Jednoduché tkaniny jsou tvořeny jednou soustavou osnovních i útkových nití.



Obr. 3: Plátno, příčný a podélný řez



Obr. 4: Kepr (5), příčný a podélný řez

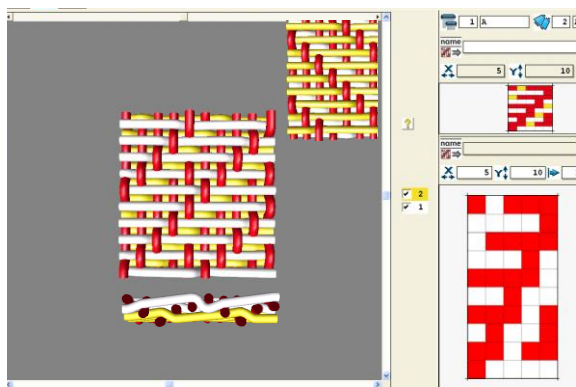


Obr. 5: Atlas (5), příčný a podélný řez

1.2.2 Víceútkové tkaniny

Víceútkové tkaniny mají pouze jednu osnovní soustav nití a dvě a více útkových soustav nití. Útkové nitě leží v několika vrstvách nad sebou. Podle počtu útkových soustav nití se rozlišují dvojútkové, trojútkové a víceútkové tkaniny.

Obohacením jednoduché tkaniny o další útkovou soustavu se stává tkanina silnější, zvýší se její izolační schopnost, savost a měkkost, případně se dá zajistit odlišný způsob vzorování [2]. Charakteristické pro tuto tkaninu je, že na líci i na rubu jsou vidět útkové nitě. Aby nedocházelo k ukládání útků za sebe, jak je tomu u jednoduché tkaniny, ale aby se ukládaly nad sebe, musí být vždy pro příslušný útek vypnutý zbožový regulátor. Vlivem tohoto “omezení” dochází ke zpomalení produkce. Při tvorbě vazeb se musí dávat pozor na krytí vazných bodů. Víceútkové tkaniny se používají pro oděvní, dekorativní i technické účely.



Obr. 6: Dvouútková tkanina, příčný řez

1.2.3 Víceosnovní tkaniny

Víceosnovní tkaniny jsou tvořeny nejméně dvěma soustavami osnovních nití a pouze jednou soustavou útkových nití. Podle počtu osnovních soustav se dělí na dvojosnovní a víceosnovní.

Účelem výroby víceosnovních tkanin je výrobek zesílit, zpevnit, vytvořit vyšší izolační schopnost, nebo získat odlišný způsob vzorování [2]. Tkají-li se dvě osnovy stejného setkání, je možné pro ně použití jednoho osnovního válu. Pokud by setkání mělo být rozdílné, každá osnova musí být na jiném válu. Při výrobě víceosnovních tkanin, je produktivita tkacího stroje vyšší, než při výrobě víceútkových tkanin. Také vzorování bývá bohatší. Tkaniny takto vyrobené se používají pro oděvní a dekorativní účely.

1.2.4 Vícenásobné tkaniny

Vícenásobné tkaniny se skládají nejméně ze dvou soustav útkových nití a z nejméně dvou soustav osnovních nití. S ohledem na konstrukční a pracovní možnosti stroje, se mohou přidávat další soustavy útkových a osnovních nití.

Účelem výroby vícenásobné tkaniny je výrobek, který v sobě nese kombinaci vlastností charakteristických pro víceútkové i víceosnovní tkaniny [2].

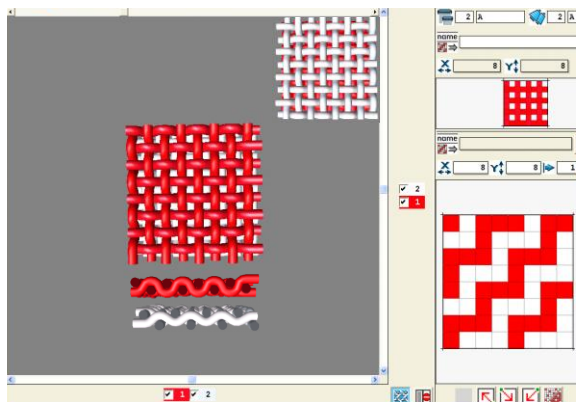
Vícenásobné tkaniny se dají rozdělit na:

➤ **Dutinné tkaniny**

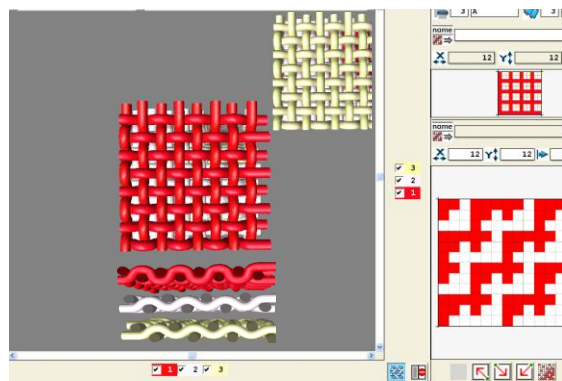
- Hadicové, ze kterých se dají vyrobit hadice, pytle nebo šňůry.

➤ **Vícevrstvé tkaniny**

- Jedná se o tkaniny, kdy je požadovaný výrobek širší, než dovoluje tkací stroj. V takovém případě se požadovaná tkanina tká ve více vrstvách nad sebou a po sejmutí z tkacího stroje se rozvine do požadované šíře. Tyto tkaniny se používají pouze pro technické účely [2].
- Vzorované tkaniny se používají pro dekorativní a oděvní účely, další kategorií jejich použití jsou hygienické textilie: ručníky, pleny apod.



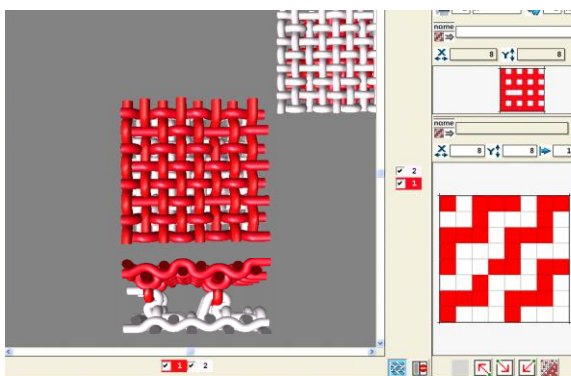
Obr. 7: Dvojnásobná tkanina, příčný řez



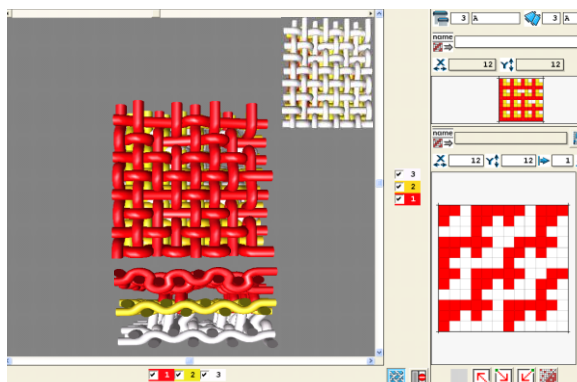
Obr. 8: Trojnásobná tkanina, příčný řez

➤ Spojované tkaniny

Vícenásobnými spojovanými tkaninami jsou nejčastěji dvojnásobné dutinné tkaniny, ve kterých se používá dalšího pojení dílčích tkanin vzájemně tak, aby tvořily kompaktní celek v celé ploše [2]. Používají se pro oděvní účely na teplé župany a svrchníky, kde je požadováno, aby podšívka byla součástí vrchní tkaniny. Dále pro technické textilie, například pro tkaniny do stavebnictví zemědělství také pro hnací řemeny, či dopravníkové pásy.



Obr. 9: Dvojnásobná tkanina se spojkami, příčný řez



Obr. 10: Trojnásobná tkanina se spojkami, příčný řez

1.2.5 Základní možnosti vzorování při využití modifikovaných přízí v soustavách

Základní možnosti vzorování se rozdělují na barevné a vazebné vzorování:

➤ Barevné vzorování

Vlivem barevného vzorování se dosahuje různých efektů ve tkanině.

- hladké- jednobarevná tkanina tvořená stejnou barvou v osnově i útku
- pestře snované- různobarevné osnovní nitě a útek jedné barvy
- pestře házené- jednobarevná osnova a různobarevné útkové nitě
- pestře tkané- různobarevné osnovní i útkové nitě
- kombinované- jednobarevná osnova odlišné barvy a jednolitý útek
- melanže- vzorování tkaniny za použití efektních nití
- potisk- potištěná tkanina je vícebarevná se vzorováním dosaženým tiskem jednou nebo více barvami [1]

Při barevném způsobu vzorování se používají různobarevné kombinace přízí v osnově a útku. V rámci této bakalářské práce byly barevné příze zaměněny za příze modifikované. Vzorování tkaniny tedy spočívalo ve způsobu kombinací reálných a modifikovaných přízí.

➤ Vazebné vzorování

Vlivem vazebného vzorování se vytvářejí tkaniny s různými vazbami a vzory, podle možností strojů k tomu použitých. Rozdělují se na listové a žakárové tkací stroje.

- Vzorování listových tkanin

Listové vzorování tkanin je založené na základě provázání nití v základní, odvozených a libovolně sestavovaných vazbách [3]. Na těchto strojích se dají vytkat tkaniny: jednoduché, víceosnovní, víceútkové a vícenásobné. Listové stroje mohou být mechanické, které se dnes už používají velmi málo a ustoupily strojům elektronickým. Listové tkací stroje se dají rozdělit do dvou kategorií, podle zařízení které ovládá prošlup.

- a) listové tkaniny s vačkovým prošlupným zařízením [5]:

- list je ovládán vačkou
- každý list má svou vačku, pouze pokud je vytvořen tzv. podvaz (= spojení více listů dohromady), je možné všechny listy ovládat jednou vačkou

- počet vaček a jejich tvar je dán vazbou tkaniny
- tvar vaček je pro každou vazbu jiný
- ve vzorování jsou využité pouze základní vazby s malým počtem různě provazujících nití
- používá se přibližně 8 listů pro vzorování

b) listové tkaniny s listovým prošlupním zařízením [5]:

- mechanický způsob ovládání pomocí kartového pásu, kde jsou podle vazby vyraženy dírky; karty jsou umístěny na hranolu, jehož pohyb řídí hlavní hřídel stroje
- počítačem jsou ovládány stroje elektronické, které se řídí programem vytvořeným v počítačovém softwaru
- ve vzorování jsou využité jak vazby základní, tak vazby odvozené
- možnost tvorby větších vazeb, až s 24 různě provazujícími nitěmi

- Vzorování žakárských tkanin

Jedná se o vzorování tkanin větších vzorů. Velikost vzoru, počet různě provazujících osnovních nití závisí na počtu vzorových platin na žakárském stroji [3]. Také na žakárských strojích se dají utkat stejné tkaniny jako na listových, a to: jednoduché, víceosnovní, víceútkové i vícenásobné tkaniny. Používají se pro výrobu bohatě vzorovaných tkanin. Střidu vazby tvoří řádově stovky až tisíce nití. Žakárové stroje jsou též mechanické a elektronické.

Žakárové stroje [5]:

- mechanické stroje jsou ovládány kartovým pásem, ten je umístěn na hranolu v hlavě stroje, příslušný vazný bod je udáván prázdným či plným místem v kartě
- elektronické stroje jsou ovládány mikroprocesorem
- stroje umožňují výrobu tkanin s velkým počtem různě vázajících nití ve střídě vazby
- velikost vzoru je omezena počtem platin žakárového stroje
- počet útků je opět prakticky neomezen

2. Modifikace příze, tkaniny

Jedním ze způsobů jak provádět hydrofobní úpravu, je aplikace finální úpravy na vyrobenou plošnou textilií. Plošná textilie může být hydrofobizována v celé ploše zátěry, či bodově potiskem. V poslední době se začal využívat postup hydrofobizace délkových textilií, nebo kombinace materiálů, které jsou hydrofobní. Příze je vedena vodoodpudivou emulzí, která je nanášená na celý povrch příze. Textilie pak může být tvořena kombinací přízí hydrofobních a hydrofilních. Typickým výrobkem této technologie jsou sportovní oděvy.

Hydrofobního povrchu u textilií můžeme docílit dalšími způsoby:

- **Materiálem**

Přírodní vlákna jsou typická pro svou savost, oproti tomu některé syntetické materiály jsou vyrobeny už jako vodoodpudivé. Překvapivého výsledku se dosáhlo při tkaní s reznými bavlněnými přízemi. Tyto příze nebyly zbaveny přírodních vosků, přes které se do struktury příze nedostala voda, a tato tkanina se chovala jako hydrofobizovaná.

- **Strukturou**

S první základní nepromokavou strukturou přišli britští vědci. Vyvinuli speciální bavlněnou látku tzv. Ventile, která se tká v zesílené plátňové vazbě -oxford, a je vysoce dostavena. Tkanina má velmi malé mezinitné póry, kterými téměř nepronikne voda.

- **Finálními úpravami**

Používají se již zmíněné zátěry či potisky. Pro hydrofobizaci tiskem se vytvoří šablona a nanešená jsou podle potřeby pouze některá místa. Tento způsob je ekonomicky výhodnější.

- **Dodatečnými úpravami**

U celé řady výrobku, je vhodné pro zachování co nejdelší doby životnosti, používání impregnačních sprejů, olejů, past, či krémů.

2.1 Hydrofóbní úprava

Hydrofobní úpravou se potlačuje smáčivost textilie a propůjčuje se jí vodoodpudivost.

V praxi se rozlišuje úprava:

➤ **Neprodyšná**

Vodotěsná úprava, která musí odolat určitému tlaku vodního sloupce. Provádí se povrstvením, nebo zatíráním latexy, termoplastickými pryskyřicemi apod. Nanesený film musí být dostatečně pružný, pevný s dostatečnou adhezí. Při nošení takto vyrobených tkanin dochází k nedodržení fyziologického komfortu, tkanina je neprodyšná, její nošení je nehygienické. Proto se tyto tkaniny používají především pro technické výrobky, jako jsou třeba plachtoviny [9].

➤ **Prodyšná**

a) Prodyšná hydrofobní úprava s odperlujícím efektem, se nejčastěji aplikuje na sportovní oblečení. Jednotlivá vlákna se obalí hydrofobním tenkým filmem, takže do nich nemůže proniknout voda. Fyziologický komfort je zachován, propustnost pro vzduch zůstává. Pomocí tohoto způsobu se vyrábějí především svrchní pláštěviny a větrovky [9].

b) Nepromokavá úprava je schopna vodu odrážet, a také zabránit jejímu pronikání tkaninou. Prodyšnost tkaniny oproti předešlému způsobu klesá, ale v menší míře je zachována. Úprava se používá na pláště a pracovní oděvy určené do deště, stanoviny apod. [9].

Chemické látky nejčastěji používané při této úpravě:

- parafinové emulze s hlinitými nebo zirkoničitými solemi
- deriváty vyšších mastných kyselin
- silikony
- perfluoralkany (oleofobní i hydrofobní úprava)

Nejpoužívanější jsou hydrofobní prostředky na bázi polysiloxanů (silikonů), protože vykazují velmi kvalitní vodoodpudivý efekt, upravené textilie mají měkký a hladký omak, nesníženou prodyšnost a zároveň dochází i ke zlepšení mačkovitosti. Jejich nevýhodou je relativně vysoká cena a citlivost na předúpravu materiálů [8].

Hydrofobizací se musí na textilií vytvořit film, který svou elasticitou a uzavřeným orientovaným uspořádáním molekul zamezuje vniknutí vody. Při mechanickém namáhání: tření a mačkání se může hydrofobní vrstva narušit, takže v dotyčných místech se vodoodpudivost sníží [9].

2.2 Itoguard LJ 100 conc.

Tato bakalářská práce navazuje na získané poznatky v diplomové práci: Speciální povrchové úpravy textilií¹, ve které byl na základě měření vytipován vhodný hydrofobizační prostředek.

Diplomantka vybírala mezi přípravkem Asahiguard AG 7500, který je vhodný především pro hydrofobní úpravu syntetických a směsových materiálů. A přípravkem Itoguard LJ 100 conc., jenž je vhodný pro vodoodpudivou úpravu celulózových, syntetických a směsových materiálů.

V kladných výsledcích, pro měření hydrofobity bavlněných přízí jasně dominoval přípravek Itoguard LJ 100 conc.

Vlastnosti přípravku²:

- poloprůsvitná bílá emulze
- neionogenní
- vykazuje vysokou hydro- a oleofobaci účinnost
- v úpravnických lázních je stálý vůči elektrolytu, je však citlivý na alkalické prostředí
- kombinovatelný se sít'ovacími prostředky
- neovlivňuje běl materiálu

Vodoodpudivá emulze byla namíchána z Itoguardu LJ 100 conc. o koncentraci 40 g/l, 5 g/l Texapretu TP, 1 g/l kyseliny octové (CH_3COOH) a do jednoho litru byla doplněna vodou. Kyselina octová byla použita pro okyselení lázně. Přípravek Texapret TP zajišťuje zvýšení stálosti v praní.

¹ Blažková L.: Speciální povrchové úpravy textilií, Liberec 2013

² Produktový list Itoguard LJ 100 conc.

EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST

3. Základní parametry a konstrukce tkanin

3.1 Parametry příze

Pro experiment byly použity příze 29,5 tex dvojmo skané, ze 100% bavlněných vláken. Jedná se o příze, které jsou standardně upravené pro tkaní pestře snovaných, tkaných a pestře házených tkanin. Byly provedeny úpravy bělení a barvení na křížových cívkách.

3.1.1 Pevnost a tažnost

V laboratoři KTT se provedlo měření a následné statistické vyhodnocení pevnosti a tažnosti u přízí modifikovaných a přízí bez úpravy dle ČSN EN ISO 2062.

Tabulka 1:
Pevnost a tažnost neupravené příze

Počet měření	Tažnost (mm)	Pevnost (N)
1	40,46	10,07
2	41,29	10,3
3	45,45	10,43
4	41,3	10,14
5	43,46	9,99
6	39,71	9,06
7	43,12	10,06
8	46,37	10,66
9	47,38	10,93
10	45,21	10,34
11	45,54	10,35
12	38,46	9,29
13	43,2	10,72
14	43,13	9,81
15	39,79	9,25
16	44,8	9,92
17	42,96	9,93
18	43,79	10,44
19	43,04	9,21
20	43,04	10,34
Průměr	43,1	10,1
95% IS	(42;44,1)	(9,9;10,3)

Tabulka 2:
Pevnost a tažnost upravené příze

Počet měření	Tažnost (mm)	Pevnost (N)
1	33,54	9,01
2	32,89	8,55
3	36,79	9,33
4	38,35	9,35
5	37,38	9,08
6	34,71	9,31
7	35,38	9,33
8	36,55	9,19
9	35,46	9,51
10	32,96	8,64
11	36,71	8,9
12	35,21	9,51
13	33,8	8,85
14	34,87	8,95
15	32,04	9,05
16	35,05	9,32
17	33,13	8,36
18	34,21	9,33
19	35,8	8,75
20	32,97	9,05
Průměr	34,9	9,1
95% IS	(34,1;35,7)	(8,9;9,2)

Jak je patrné z tabulky 1 a 2 u hydrofobizovaných přízí došlo k poklesu pevnosti zhruba o 20% a tažnosti o 10%. Je pouhou domněnkou zdali k této změně došlo hydrofobní emulzí, která na přízi vytvořila tenký film, který přilepil odstávající vlákna.

3.1.2 Chlupatost

Chlupatost příze, je velmi důležitá vlastnost, která je sledována před procesem tkaní. Vysoká míra chlupatosti, tedy množství odstávajících vláken od příze, může zapříčinit ztížené možnosti zpracování. Neupravené chlupaté příze by se mohly na stroji, pomocí odstávajících vláken, spojovat a poté po neumožněné průchodnosti, i trhat. Chlupatost příze je možné snížit šlichtováním.

Pro experiment byly použity příze skané s malou mírou chlupatosti, a nebylo je potřeba šlichtovat. Jak je patrné z tabulky 3 a 4 se vlivem hydrofobizace snížila chlupatost přízí. Hydrofobizační emulze se chovala podobně jako šlichta, vytvořila na přízi tenký neviditelný film, který přilepil odstávající vlákna.

Tabulka 3: Chlupatost neupravených přízí

DATE	4/8/2013	BOBBINS	1
TIME	9:14:16 AM	TESTS	5
MATERIAL	Al myk	LENGTH	100 m
FINENESS	29.5x2tex	SPEED	100 m/min
PRETENSION	5 cN		

BOBBIN	TEST	1mm	2mm	3mm	4mm	6mm	8mm	10mm	12mm	15mm	S3
1	1	18102	3106	804	348	58	10	0	0	0	1220
1	2	18035	2922	750	374	48	6	0	0	8	1186
1	3	17770	2968	738	387	51	4	1	1	0	1182
1	4	17003	2739	702	338	50	10	0	10	0	1110
1	5	17180	2678	665	320	49	9	0	0	4	1047

OVERALL											
MEAN		17618.00	2882.60	731.80	353.40	51.20	7.80	0.20	2.20	2.40	1149.00
MEAN/100m		17618.00	2882.60	731.80	353.40	51.20	7.80	0.20	2.20	2.40	1149.00
S		500.33	174.09	52.28	27.09	3.96	2.68	0.45	4.38	3.58	69.69
CV%		2.84	6.04	7.14	7.67	7.74	34.40	223.61	199.17	149.07	6.06
MAX		18102.00	3106.00	804.00	387.00	58.00	10.00	1.00	10.00	8.00	1220.00
MIN		17003.00	2678.00	665.00	320.00	48.00	4.00	0.00	0.00	0.00	1047.00
F		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabulka 4: Chlupatost upravených přízí

DATE	2/21/2013	BOBBINS	1	upravena
TIME	11:17:17 AM	TESTS	5	
MATERIAL	ba	LENGTH	100 m	
FINESS	skana 29.5tex	SPEED	100 m/min	
PRETENSION	5 cN			

BOBBIN	TEST	1mm	2mm	3mm	4mm	6mm	8mm	10mm	12mm	15mm	S3
1	1	15020	2222	477	155	13	2	4	4	0	655
1	2	14554	2273	527	234	34	0	0	0	0	795
1	3	15420	2388	615	267	35	2	4	0	2	925
1	4	14431	2296	546	254	17	4	0	0	0	821
1	5	15752	2458	588	316	23	2	0	0	0	929

OVERALL											
MEAN		15035.40	2327.40	550.60	245.20	24.40	2.00	1.60	0.80	0.40	825.00
MEAN/100m		15035.40	2327.40	550.60	245.20	24.40	2.00	1.60	0.80	0.40	825.00
S		560.96	94.58	53.71	58.79	9.89	1.41	2.19	1.79	0.89	112.51
CV%		3.73	4.06	9.76	23.98	40.53	70.71	136.93	223.61	223.61	13.64
MAX		15752.00	2458.00	615.00	316.00	35.00	4.00	4.00	4.00	2.00	929.00
MIN		14431.00	2222.00	477.00	155.00	13.00	0.00	0.00	0.00	0.00	655.00
F		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

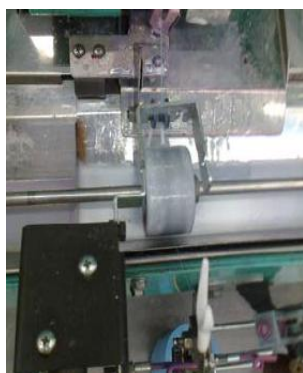
V tabulce 3 je zobrazena míra chlupatosti neupravených přízí a v tabulce 4, je změřená chlupatost pro upravené příze. Dle hodnoty S3 se chlupatost u upravených přízí snížila zhruba o 30%. Hydrofobní emulze vytvořila na přízi tenký neviditelný film a přilepila odstávající vlákna.

3.2 Modifikace

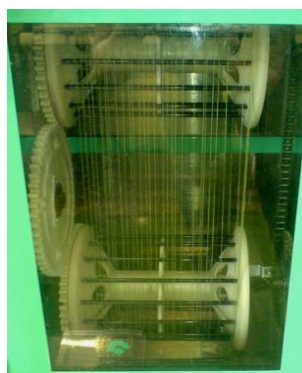
V laboratořích TUL byl podle návodu namíchán hydrofobizační přípravek. Pro nanesení emulze byl použit šlichtovací přístroj Yamada corp. s označením YS – 6 (obr. 13). Jak již vyplývá z jeho názvu, toto zařízení slouží primárně pro jiné použití. YS – 6 musel nahradit chybějící poloprovozní fulár, který je pro nanášení vhodnější.

V dolní části šlichtovacího stroje je trn pro cívku. Příze z cívky byla vedena přes kanálek pro nanášecí emulzi (obr. 11). Aby se docílilo nanesení emulze, v kanálku se nacházel smáčecí váleček, který stačoval přízi dolů do kanálku. Smočená příze byla odtahována do sušící komory, kde se obtáčela kolem roštu a sušila se (obr. 12). Po usušení se příze navíjela na křížovou cívku. Pro relaxaci byly cívky několik dní zanechány v klimatizační komoře laboratoří KTT.

Sušící komoru šlichtovacího stroje lze vyhřát pouze na necelých 100 °C. Pro správnou fixaci hydrofobizačního přípravku je potřeba teplota 150°C. Lze tedy správně odhadnout, že příze byly fixovány dodatečně.



Obr. 11: Smáčecí zařízení



Obr. 12: Sušící komora



Obr. 13: Jednonit'ové smáčecí zařízení

3.3 Proces tkaní

3.3.1 Snování

První operací procesu tkaní bylo snování osnovy (obr. 14). Pro snování byly použity dvě cívky, na jedné byly navinuté příze nanesené emulzí, druhá cívka obsahovala příze bez emulze. Snovadlo vytvořilo osnovu o délce 3 metry.



Obr. 14: Poloprovozní snovadlo

3.3.2 Navádění, navazování, tkaní

Pro vzorky byly stanoveny technické parametry:

- $Do = 120 \text{ n/ } 10 \text{ cm}$
- $\check{C}p = 60 \text{ z/ } 10 \text{ cm}$
- Návod do zubu = 2 nitě
- Štk = 50 cm (25cm hydrofobizovaných přízí + 25cm režných přízí)
- $Cpn = 600$

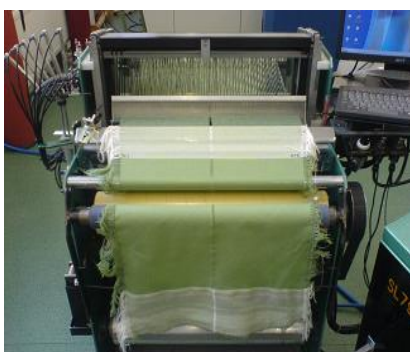
Hotový osnovní vál se založil do stroje. Pomocí hladkého návodu do osmi listů byla vytvořena osnova ke tkaní (obr. 15). Pro lepší orientaci na stroji byla osnova rozdělena na dvě menší osnovy, které byly od sebe rozděleny, vynecháním několika třtin v paprsku. Mezera činila asi 1,5 cm. Ačkoliv byla na snovadle vytvořena 3 metrová osnova, výsledná tkanina měřila přibližně 2 metry. Zbylý metr osnovy byl v nepracovní části stroje. Tkaní bylo realizováno na experimentálním tkalcovském stavu SL 7900 (obr. 17). Aby bylo vytvořeno dostatečné množství vzorků pro následné měření, byly vytvořeny další dvě osnovy, stejných parametrů jako osnova první. Tyto osnovy byly navázány na osnovu předešlou (obr. 16). V útku se používaly příze obou typů.



Obr. 15: Navádění osnovy



Obr. 16: Navazování nové osnovy



Obr. 17: Hotová tkanina

3.3.3 Fixace

Hotové tkaniny byly sundány ze stroje a následně nastříhány na vzorky o potřebné velikosti. Jak již bylo zmíněno výše, po tkaní bylo třeba provést dodatečnou fixaci. Ta se prováděla v laboratorní sušárně HS 62 A (obr. 18). Vzorky byly zafixovány při teplotě 150°C. Pro nedostatečnou velikost pece, musely být vzorky přeloženy na půl. Aby obě strany byly dostatečně prohřáté, nejdříve se vložil vzorek lícem na vrch a nechal se prohřát, poté byl vyjmut a přeložil na rub a byl vložen zpátky do pece, obě strany tak byly stejně fixovány. Doporučená doba fixace, byla 3 minuty, ta ale při rozložení na 2x 1,5 minuty nebyla dostatečná. Vzorek musel být vyjmut a otočen, tím pádem byl lehce ochlazen. Zvolena tedy byla doba 2x 2 minuty, která se zdála vyhovující.



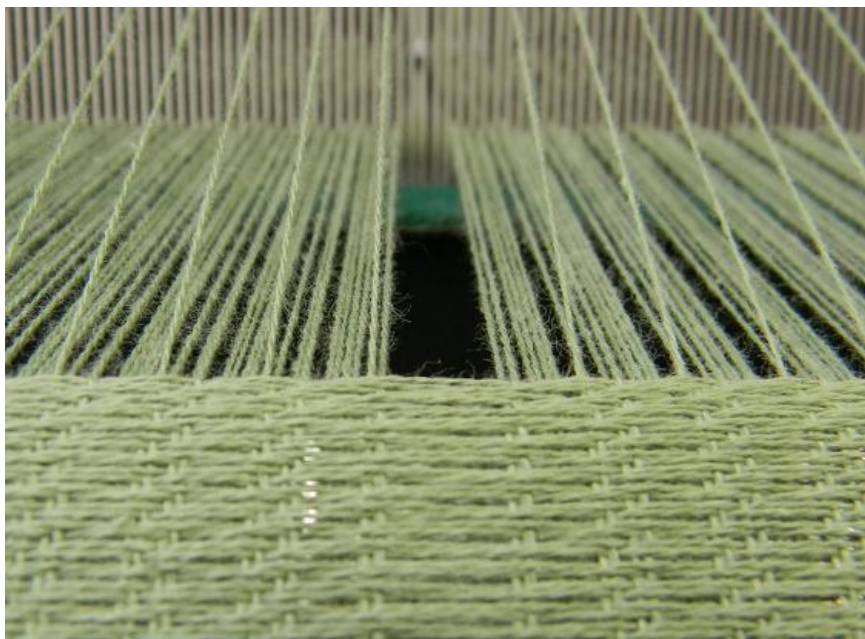
Obr. 18: Laboratorní sušárna HS 62 A

4. Zhodnocení chování modifikované příze

4.1 Zhodnocení z hlediska zpracovatelských vlastností

Jak již bylo uvedeno v tabulkách 1 až 4, hydrofobizací došlo ke změně vlastností upravených přízí. Negativním vlivem bylo snížení tažnosti a pevnosti. Snížení chlupatosti je však velmi pozitivní. Při snování nebyla změna mechanických vlastností patrná. Dílčí osnova tvořená přízí upravenou se chovala stejně jako dílčí osnova z neupravené příze. Rozdíly nebyly zřejmé. Toto hodnocení studentky potvrdil i vedoucí poloprovozu Ing. Karol Ježík.

Po operaci snování, se sledovalo chování hydrofóbně upravených přízí také při tkaní. U prvního vzorku, nebyla vhodně nastavena dostava, byla příliš přehuštěna. Pro dodržení určité velikosti vzorku, se musel tento úsek dotkat. Bylo patrné, že docházelo k bubnování, ale oba typy přízí tuto velkou námahu vydržely. Též při tkaní nebyl v pevnosti, či tažnosti mezi nimi znát rozdíl. Pouze při pohledu byla vidět mírná niance v chlupatosti, důkazem je obrázek 19. V levé části obrázku je osnova tvořená neupravenými přízemi, v pravé části se nachází osnova s upravenými přízemi. Ze snímku je patrný rozdíl mezi chlupatostí, tedy odstávajícími vlákny u obou typů přízí v dílčích osnovách.



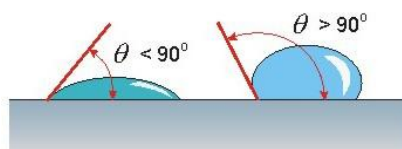
Obr. 19: Rozdíl v chlupatosti dílčích osnov

4.2 Analýza smáčení povrchu v závislosti na konstrukci

Všeobecně pro testování smáčivosti povrchu textilií je možné použít níže uvedené postupy a metodiky.

4.2.1 Stanovení úhlu smáčení

Smáčivost textilie je dána poměry povrchových napětí, které vznikají na rozhraní textilie (pevné látky), kapky vody (kapaliny) a vzduchu (plynné látky). Jedná se o přechodovou oblast, kde dochází ke skokové změně fyzikálních a chemických vlastností. S fázovým rozhraním souvisí i povrchové napětí dvou látek. Povrch kapaliny se na pevné látce snaží dosáhnout nejmenší možnou energii a tím pádem i zaujmout co nejmenší povrch – kouli. Díky tomu lze změřit úhel smáčení, neboli kontaktní úhel (obr. 20). Tento úhel svírá tečna k povrchu kapky, vedená v bodě styku kapky s rozhraním. Je-li úhel menší než 90° dochází ke smáčení textilie. Pokud je úhel vyšší než 90° ke smáčení nedochází, můžeme textilií označit za hydrofobní.³



Obr. 20: Úhel smáčení

4.2.2 Moisture management tester

Moisture management tester (obr. 21) je přístroj, který se používá ke klasifikaci materiálů plošných textilií (tkanin, pletenin či netkaných textilií) na základě dynamických vlastností řízeného transportu vlhkosti a k hodnocení komfortu oděvů, tedy vlivu na lidské vnímání pocitu vlhkosti. Využívá se ke kontrole kvality v oděvním průmyslu, při vývoji a výzkumu nových materiálů. Především pak pro zlepšení oděvního komfortu dnešního oblečení, zejména toho sportovního.

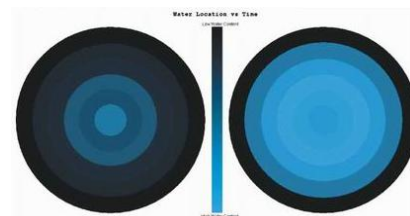
Přístroj je tvořen dvěma čelistmi. V horní i dolní čelisti se nachází destička osazená kovovými čidly, které tvoří soustředěné kruhy (obr. 22). Principem je měření elektrického odporu resp. napětí, které je úměrné obsahu vody (fyziologického roztoku) v textilií [10]. Vzorek je pod pevným tlakem mezi senzory a shora je přivedena tekutina. Výstupem jsou data horních a dolních snímačů v počítačovém softwaru. Moisture management tester umožňuje měření: rychlosti smočení vzorku, rychlosti vstřebání

³ Blažková L.: Speciální povrchové úpravy textilií, Liberec 2013

vlhkosti, rychlost šíření tekutiny, maximálního poloměru tekutiny na vzorku a celkové schopnosti řízení vlhkosti.



Obr. 21: Moisture management tester



Obr. 22: Výstupní data: průměr smočení vzorku

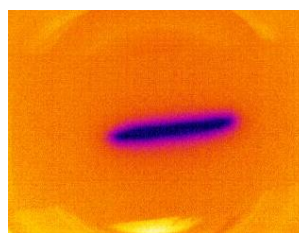
4.2.3 Termokamera + analytické váhy

Veškeré předměty, jejichž teplota se pohybuje nad bodem absolutní nuly, vyzařují infračervené záření. Toto záření lidské oko nemůže vidět. Proto se používají speciální přístroje pro převedení infračerveného záření na elektrický signál, který už člověk vnímá. Jedná se o přístroj termokamera, vybavený termovizní. Termokamery snímají předměty, či objekty a převádějí jejich infračervené záření na viditelná teplotní schémata, tzv. termogramy. Výstupem mohou být data na kapacitním úložišti, nebo je možné propojit kameru do počítače. Pro vyhodnocení termosnímků je potřeba speciální software, který umožňuje kvalitativní a kvantitativní analýzu teplot, jeho výstupu je termografická zpráva. Analytické váhy se používají v laboratořích pro velmi přesné určení hmotnosti vzorku. Přesnost je na 0,00 mg.

Na obrázku 24 je vyfocena sestava: termokamera a analytické váhy. Tato sestava byla použita pro měření ve stejném čase. Na obrázku 23 je změřená vlhkost termokamerou.



Obr. 24: Sestava termokamera a analytické váhy



Obr. 23: Vlhkost ve vzorku

4.2.4 Obrazová analýza

Pro měření byly použity dvě kamery (obr. 25). Vzorek byl umístěn na destičce. První kamera snímala tkaninu z vrchu. Druhá pořizovala obraz z boku. Obě pracovaly ve stejném čase a odesílaly data do počítačového softwaru. Obrazová analýza Nis 2.30 (Lucia 5) je programový systém vyvinutý pro pořizování a ukládání obrazů, interaktivní měření geometrických vlastností vláken, přízí a plošných textilií nebo jiných netextilních materiálů. Systém umožňuje archivování rozsáhlých obrazových sekvencí a jejich zpracování. Mezi měření, které lze provést patří: jemnost vláken a přízí, průměr přízí, průřez a tvar průřezu vláken, průřez osnovní a útkové nitě ve tkanině, mikroskopický pohled plošné textilie- vazba, dostava, rozbor vad. Lze zde provádět spoustu dalších měření.⁴



Obr. 25: Obrazová analýza

⁴Informace byly čerpány z internetových stránek: http://vct.tul.cz/prac_an_vl3.php

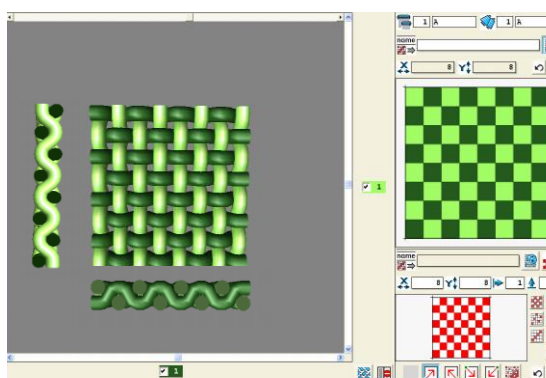
4.3 Smáčivost povrchu tkanin s modifikovanou přízí

V rámci této bakalářské práce byla smáčivost povrchu analyzována pomocí obrazové analýzy a to na základě sledování kapky vody na povrchu tkaniny v závislosti na čase. Chování tkanin z hlediska konstrukce a následně jejich smáčení je možné rozdělit do několika skupin. Jedná se o tkaniny, kde provázání nití vytváří oboustranné efekty, osnovní a útkové efekty.

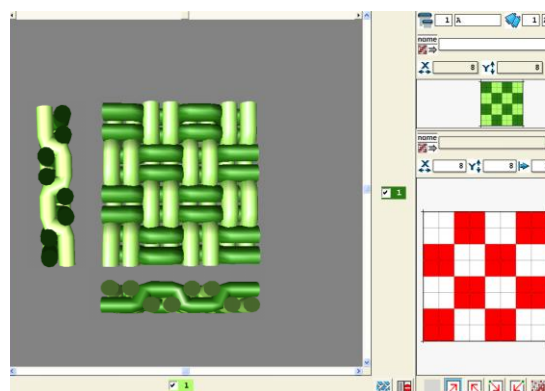
4.3.1 Oboustranný efekt

Oboustranného efektu lze dosáhnout u vazby plátna, jeho odvozenin a dalších odvozených vazeb keprových a atlasových, u kterých ve střídě vazby provazuje stejným počtem osnova i útek. Tkanina s plátňovou vazbou se chová na rubu i na lici stejně. Odvozené keprové a atlasové vazby mohou mít odlišné chování.

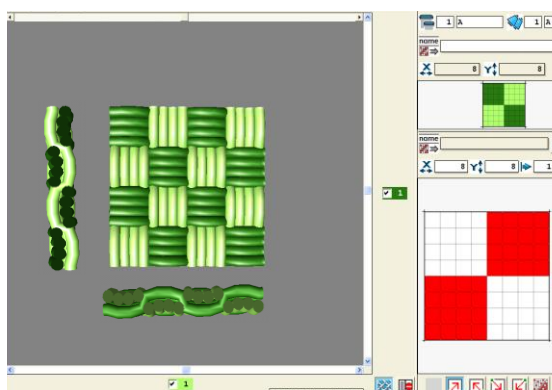
Pro experiment byly použity vazby: plátno obr. 26, dvounitná panama obr. 27, čtyřnitná panama obr. 28 a čtyřnitná kanava obr. 29.



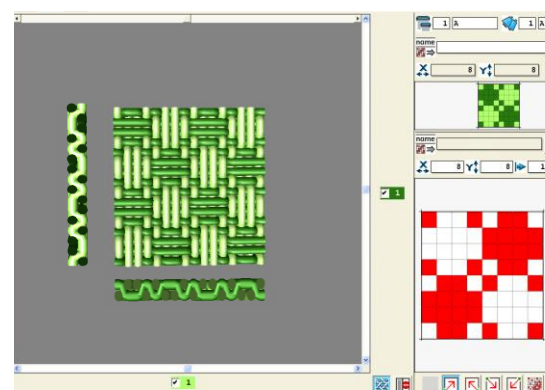
Obr. 27: Plátno, příčný a podélný řez



Obr. 26: Dvounitná panama, příčný a podélný řez



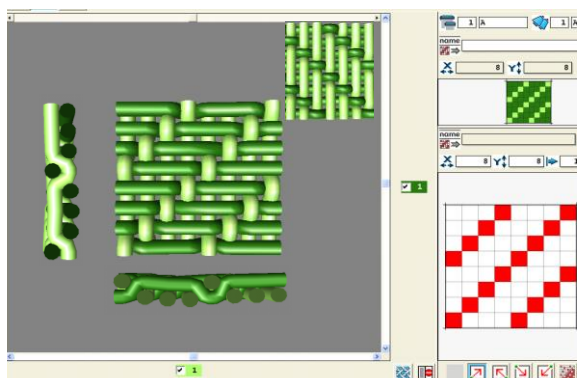
Obr. 28: Čtyřnitná panama, příčný a podélný řez



Obr. 29: Čtyřnitná kanava, příčný a podélný řez

4.3.2 Osnovní či útkový efekt

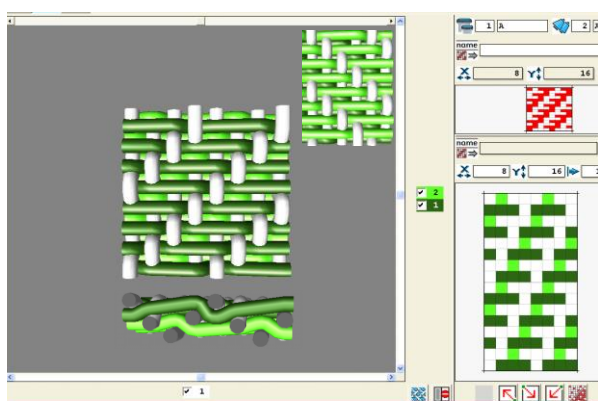
U základních vazeb keprových, atlasových dochází k rozdílnému chování líce a rubu tkaniny. Záleží, je-li tkán útkový či osnovní kepr, atlas. Pro experiment byl také použit útkový kepr K(4), obr. 30, z obrázku je patrné, že na líci převažují útkové vazné body. Naopak na rubu převažují osnovní vazné body.



Obr. 30: Kepr příčný a podélný řez

4.3.3 Vícesystémové tkaniny

Mezi vícesystémové tkaniny patří: víceútková, víceosnovní a vícenásobná tkanina. Poslední vazbou použitou pro experiment byl dvouútkový kepr, kde základní kepr pro tvorbu dvojútkového je K (4), viz obr. 31. Jak se dá odvodit z názvu, dvouútkový kepr se skládá ze dvou útkových soustav a jedné osnovní. Na rubu i líci tato tkanina tvoří útkový efekt. Osnova je uložena uprostřed. Opačného chování by se dosáhlo u víceosnovní tkaniny, kdy líc i rub by měl osnovní efekt. Od dvouútkové tkaniny, při hydrofobním útku a hydrofilní osnově, se očekávalo nasáknutí vody pouze osnovními nitěmi. Vlhkost by byla uložena v osnovních nitech a tkanina by se na rubu i líci zdála být suchá. V budoucnu by takovéto tkaniny mohly nahradit vrstvené sportovní prádlo. Tento způsob by byl ekonomicky výhodnější.



Obr. 31: Dvouútkový kepr, příčný řez

V následující tabulce (Tabulka 3: Smáčivost tkaniny v závislosti na vazbě) jsou uvedeny výše popsané vazby a vzorky z nich vytvořené. Vzorky byly smočeny kapkou vody a měřil se čas, za který se kapka vsákne.

Tabulka 5: Smáčivost tkaniny v závislosti na vazbě⁵

Vzorek	Osnova	Útek	Smáčení vzorků v čase				
			5 [s]	1 [min]	3 [min]	6 [min]	9 [min]
Plátno č. 1	Fobní	Filní	Smáčí se	Smáčí se	Smáčí se	Smáčí se	Smočeno
Plátno č. 2	Filní	Filní	Smočeno	Smočeno	Smočeno	Smočeno	Smočeno
Plátno č. 3	Fobní	Fobní	Nesmáčí	Nesmáčí	Nesmáčí	Nesmáčí	Nesmáčí
Plátno č. 4	Filní	Fobní	Smáčí se	Smáčí se	Smáčí se	Smáčí se	Smočeno
Kepr č. 1	Fobní	Fobní	Nesmáčí	Nesmáčí	Nesmáčí	Nesmáčí	Nesmáčí
Kepr č. 2	Filní	Fobní	Smáčí se	Smáčí se	Smáčí se	Smočeno	Smočeno
Kepr č. 3	Fobní	Filní	Smáčí se	Smáčí se	Smočeno	Smočeno	Smočeno
Kepr č. 4	Filní	Filní	Smáčí se	Smočeno	Smočeno	Smočeno	Smočeno
Panama č. 1	Fobní	2:2	Smáčí se	Smáčí se	Smáčí se	Smočeno	Smočeno
Panama č. 2	Filní	2:2	Smočeno	Smočeno	Smočeno	Smočeno	Smočeno
Panama č. 3	Fobní	4:4	Smáčí se	Smočeno	Smočeno	Smočeno	Smočeno
Panama č. 4	Filní	4:4	Smočeno	Smočeno	Smočeno	Smočeno	Smočeno
Kanava č. 5	Fobní	4:4	Smáčí se	Smáčí se	Smočeno	Smočeno	Smočeno
Kanava č. 6	Filní	4:4	Smáčí se	Smočeno	Smočeno	Smočeno	Smočeno
Dvouútkový kepr č. 1	Fobní	Filní	Smáčí se	Smáčí se	Smočeno	Smočeno	Smočeno
Dvouútkový kepr č. 2	Filní	Filní	Smáčí se	Smočeno	Smočeno	Smočeno	Smočeno
Dvouútkový kepr č. 3	Fobní	Fobní	Nesmáčí	Nesmáčí	Nesmáčí	Nesmáčí	Nesmáčí
Dvouútkový kepr č. 4	Filní	Fobní	Smáčí se	Smáčí se	Smáčí se	Smáčí se	Smáčí se

⁵ Pro zjednodušení byly v tabulce výrazy hydrofobní a hydrofilní nahrazeny výrazy zkrácenými: fobní a filní

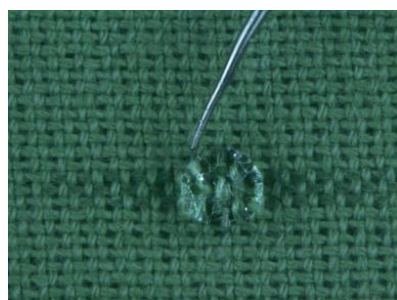
Při měření smáčivosti vzorků 1 až 10 se postupovala stejným způsobem jako při měření vzorků výše zmíněných. Tedy po kápnutí kapky, se sledoval čas jejího smočení. V útku byl využit vzor házený s použitím fobních a filních nití.

Tabulka 6: Smáčivost tkaniny v závislosti na konstrukci

Vzorek	Osnova	Smáčení vzorků v čase				
		5 [s]	1 [min]	3 [min]	6 [min]	9 [min]
č. 1	Fobní	Smáčí se	Smáčí se	Smáčí se	Smáčí se	Smočeno
č. 2	Filní	Smáčí se	Smočeno	Smočeno	Smočeno	Smočeno
č. 3	Fobní	Smáčí se	Smáčí se	Smáčí se	Smočeno	Smočeno
č. 4	Filní	Smáčí se	Smočeno	Smočeno	Smočeno	Smočeno
č. 5	Fobní	Smáčí se	Smáčí se	Smáčí se	Smáčí se	Smočeno
č. 6	Filní	Smáčí se	Smočeno	Smočeno	Smočeno	Smočeno
č. 7	Fobní	Smáčí se	Smáčí se	Smáčí se	Smáčí se	Smočeno
č. 8	Filní	Smáčí se	Smočeno	Smočeno	Smočeno	Smočeno
č. 9	Fobní	Smáčí se	Smáčí se	Smáčí se	Smáčí se	Smočeno
č. 10	Filní	Smáčí se	Smočeno	Smočeno	Smočeno	Smočeno

Některé vzorky, které budou uvedeny níže, jsou pouze ve dvou časech, a to v čase počátku smáčení a v čase smočení vzorku. Průběh smáčení všech vzorků bude uveden v příloze. Následující vzorky plátno, panama a kanava, jak již bylo uvedeno, patří mezi oboustranné vazby, budou zde tedy uvedeny pouze pohledy na smáčení lící strany.

Plátno č. 1 $t=5$ [s]



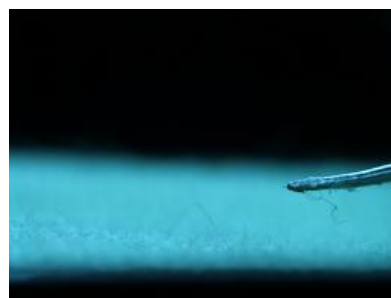
Plátno č. 1 $t=5$ [s]



Plátno č. 1 $t=7$ [min]

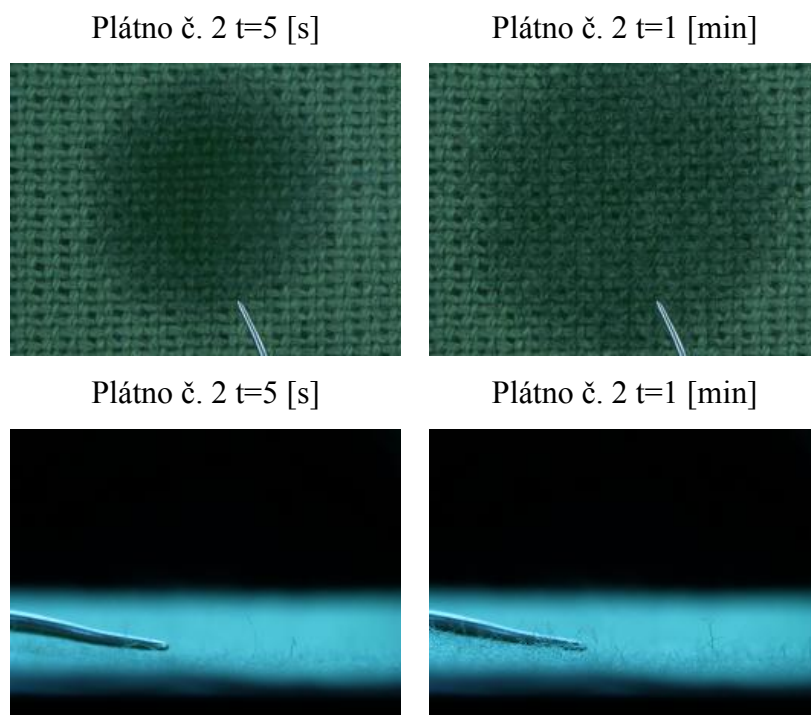


Plátno č. 1 $t=7$ [min]



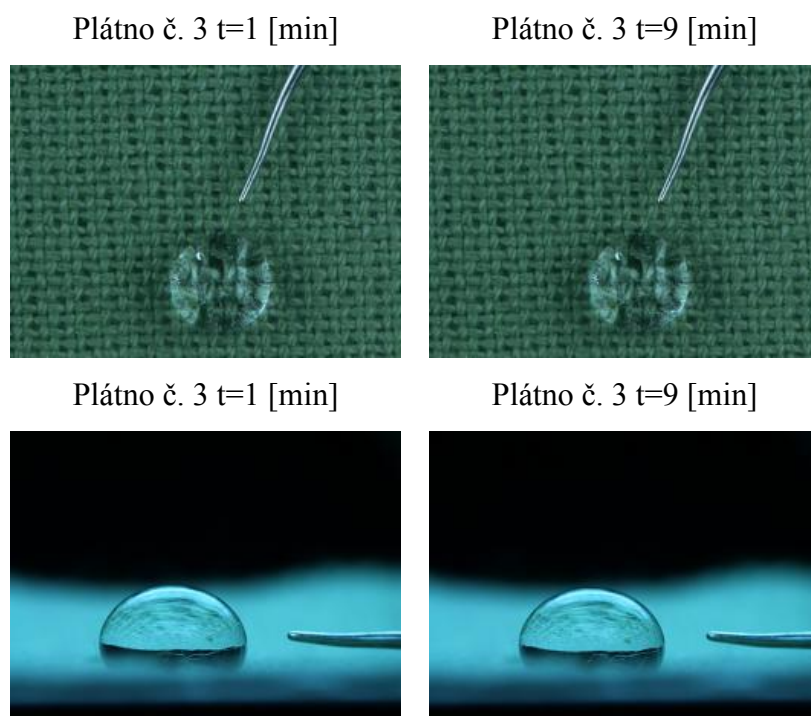
Obr. 32: Smáčení vzorku plátno č. 1

Na obr. 32 je vzorek plátna s hydrofilní osnovou a hydrofobním útkem. Po smočení se voda vsakovala pouze do osnovních nití.



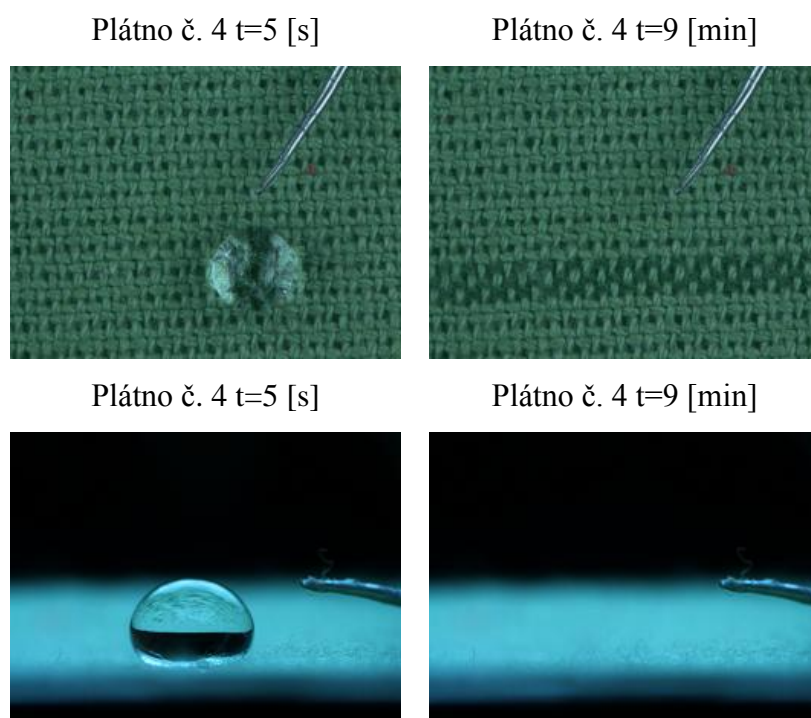
Obr. 33: Smáčení vzorku plátno č. 2

Na obr. 33 je vzorek plátna s hydrofilní osnovou i útkem. Po smočení se voda vsakovala do obou soustav. Smočení proběhlo velmi rychle.

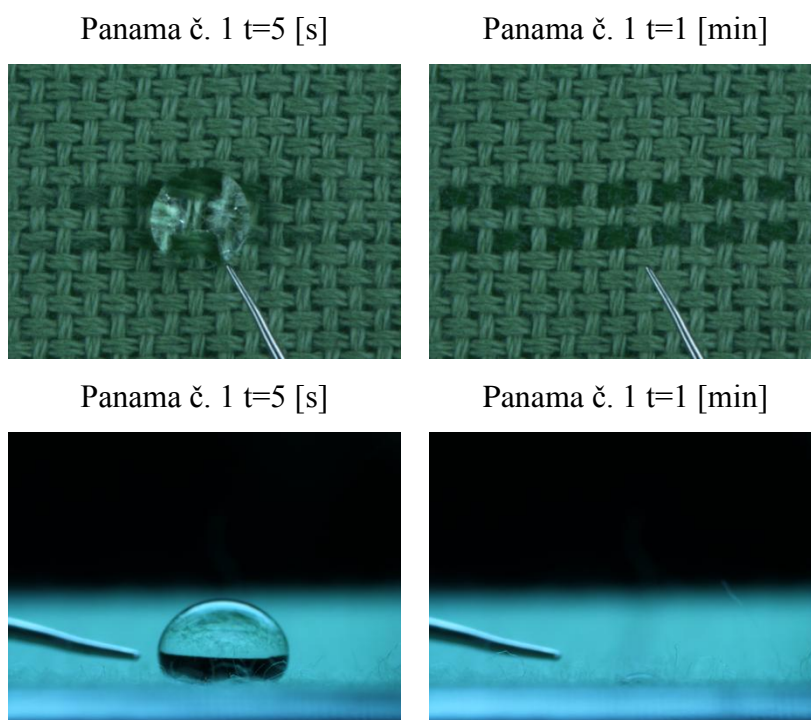


Obr. 34: Smáčení vzorku plátna č. 3

Na obr. 34 je vzorek plátna s hydrofobní osnovou i útkem. Po kápnutí kapky nedošlo ke smočení vzorku. Na obr. 35 je vzorek plátna s hydrofobní osnovou a hydrofilním útkem. Po smočení se voda vsakovala pouze do útkových nití.

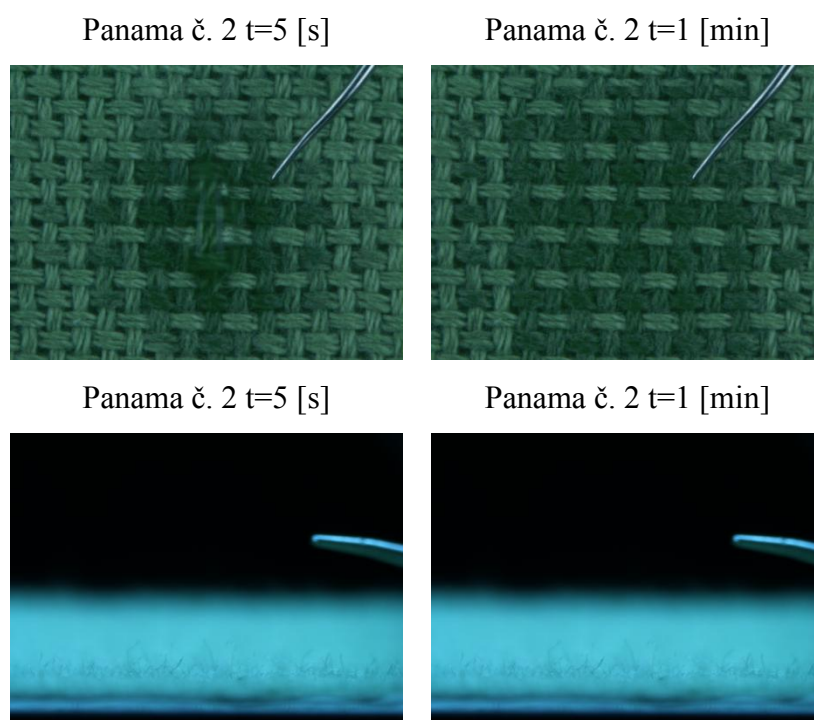


Obr. 35: Smáčení vzorku plátno č. 4

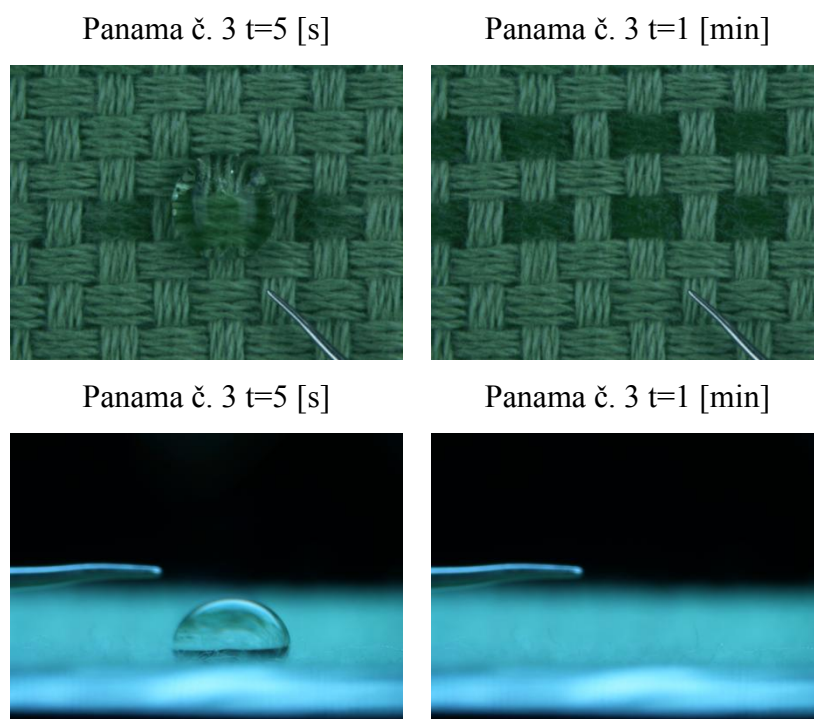


Obr. 36: Smáčení vzorku panama č. 1

Na obr. 36 je smáčen vzorek panama č. 1 tvořený hydrofobní osnovou a vzorem házeným v útku. Na obr. 37 je vzorek panama č. 2 tvořený hydrofilní osnovou a vzorem házeným v útku.

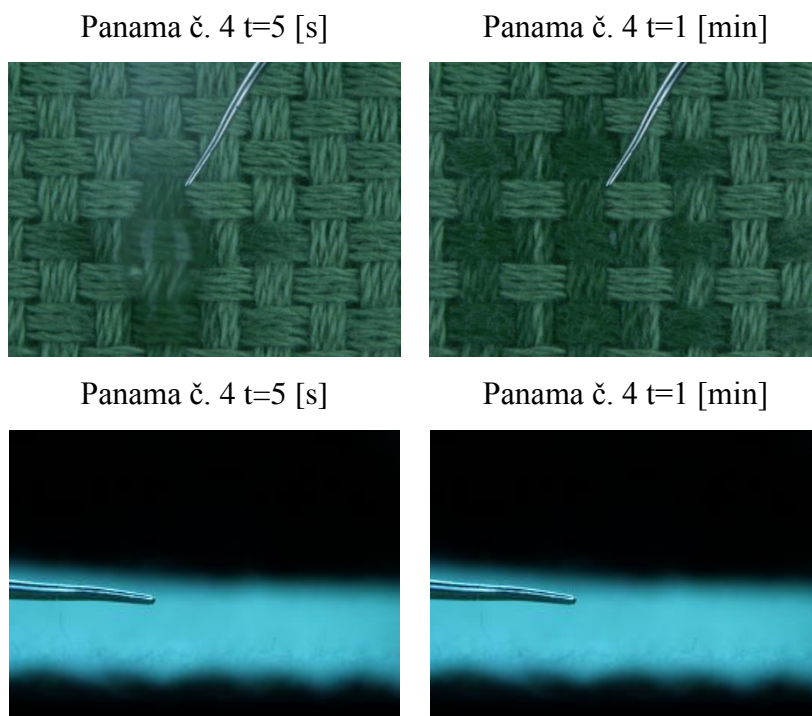


Obr. 37: Smáčení vzorku panama č. 2

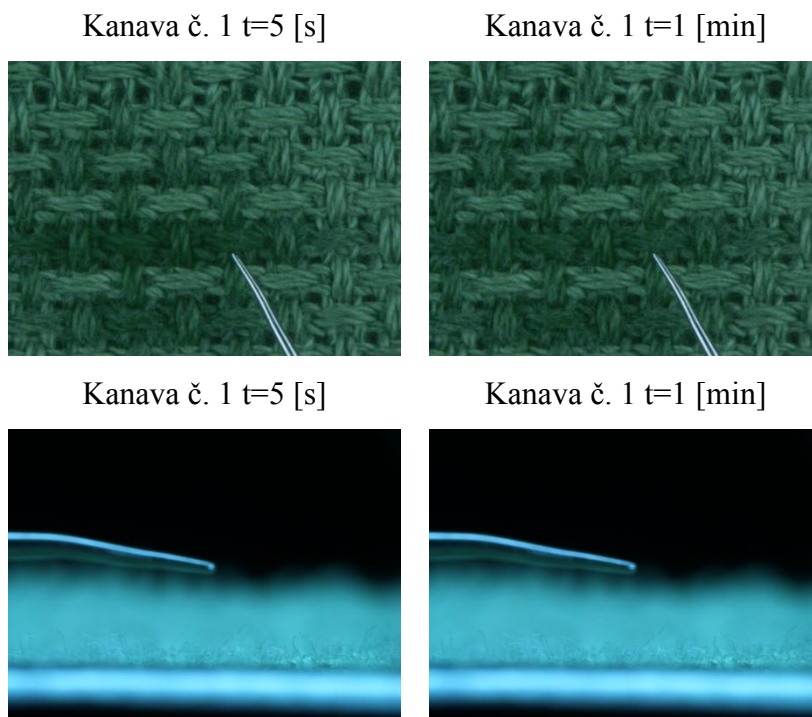


Obr. 38: Smáčení vzorku panama č. 3

Na obr. 38 je smáčen vzorek panama č. 3, tvořený hydrofobní osnovou a vzorem házeným v útku. Na obr. 39 je smáčen vzorek panama č. 4, který je tvořen hydrofilní osnovou a vzorem házeným v útku.

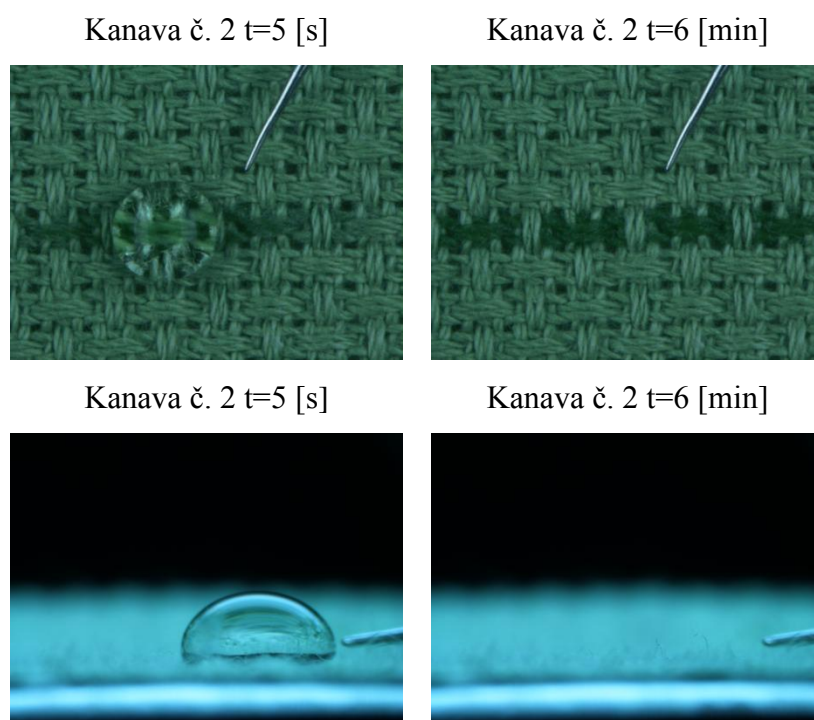


Obr. 39: Smáčení vzorku panama č. 4



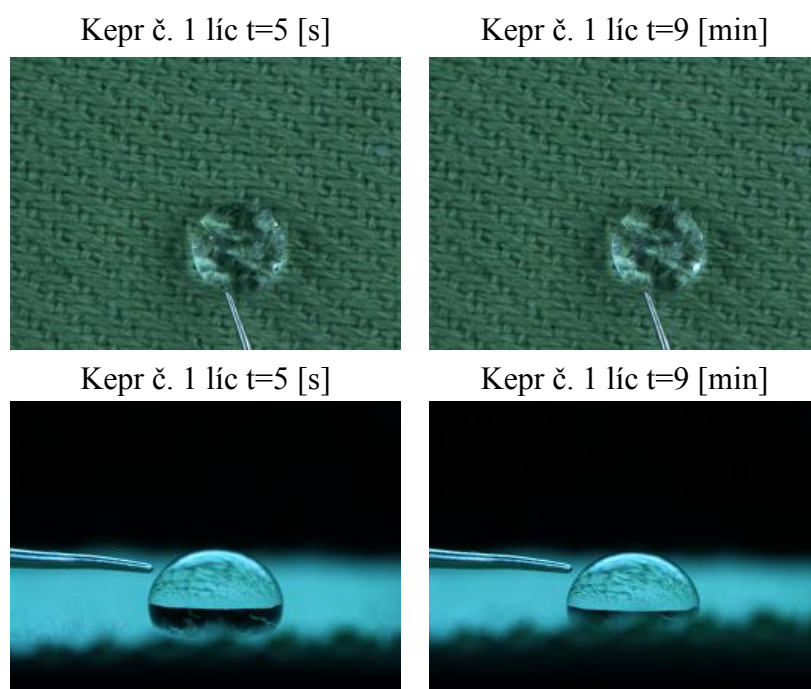
Obr. 40: Smáčení vzorku kanava č. 1

Na obr. 40 je smáčen vzorek kanava č. 1, tvořený hydrofobní osnovou a vzorem házeným v útku. Na obr. 41 je smáčen vzorek kanava č. 2, tvořený hydrofilní osnovou a vzorem házeným v útku.



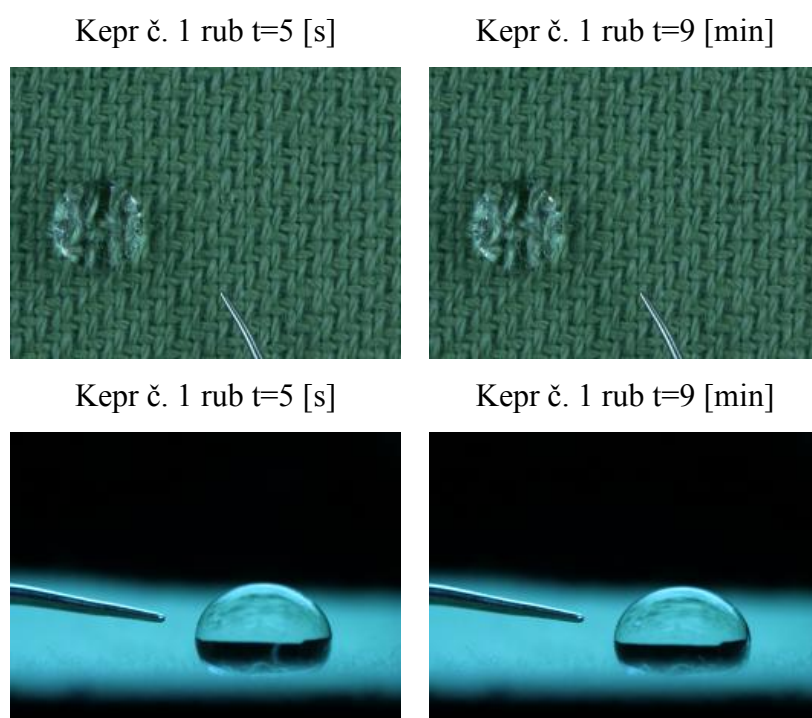
Obr. 41: Smáčení vzorku kanava č. 2

Následující vzorky keprů K(4) a dvouútkových keprů K(4), dále jen kepru a dvouútkového kepru, bude zobrazeno smáčení lící i rubní strany.

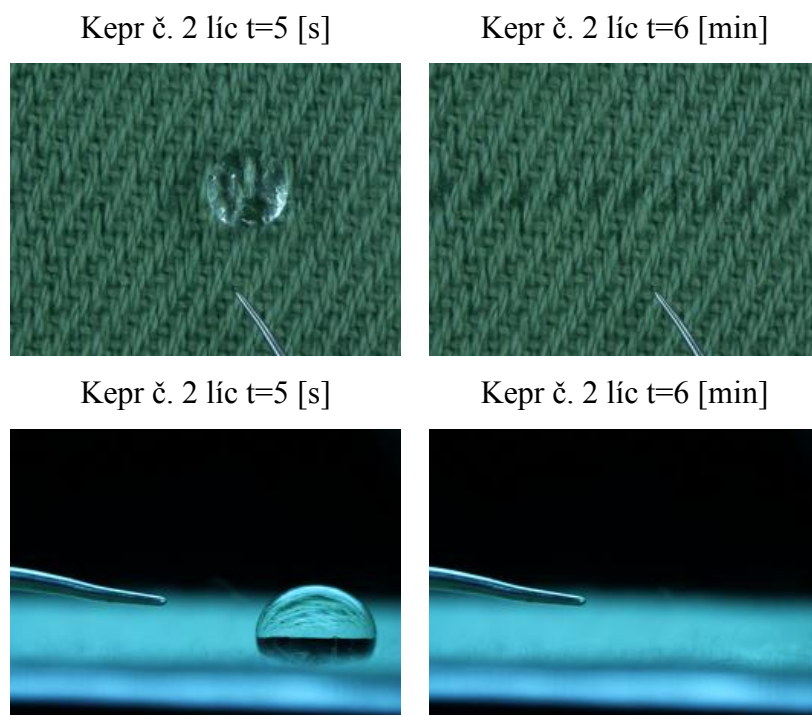


Obr. 42: Smáčení vzorku kepru č. 1 lící strana

Na obr. 42 je smáčen vzorek kepru na lici, s hydrofobní osnovou i útkem. Po kápnutí kapky nedošlo ke smočení vzorku. Na obr. 43 je smáčen vzorek kepru na rubu, s hydrofobní osnovou i útkem. Po kápnutí nedošlo ke smočení vzorku.

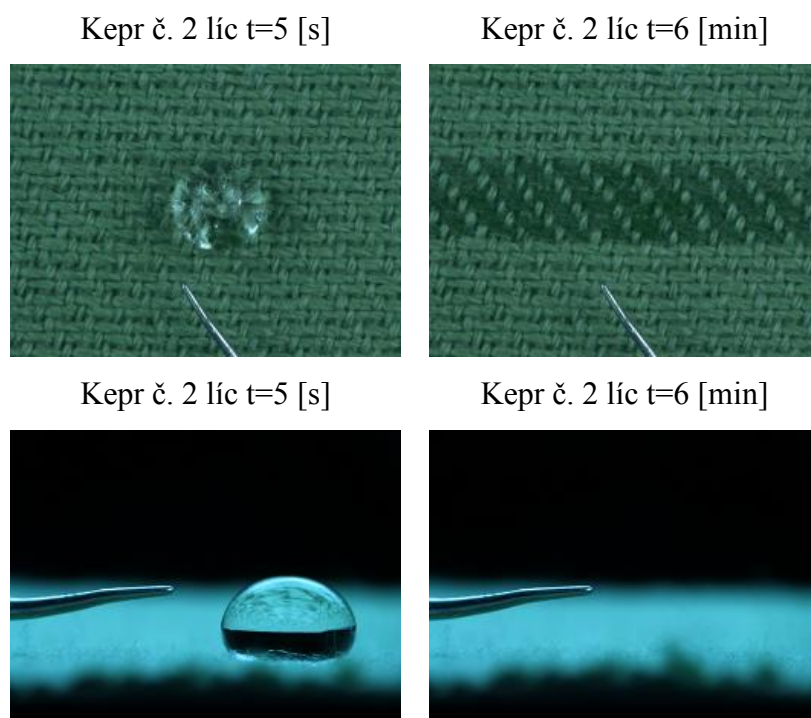


Obr. 43: Smáčení vzorku kepru č. 1 rubní strana

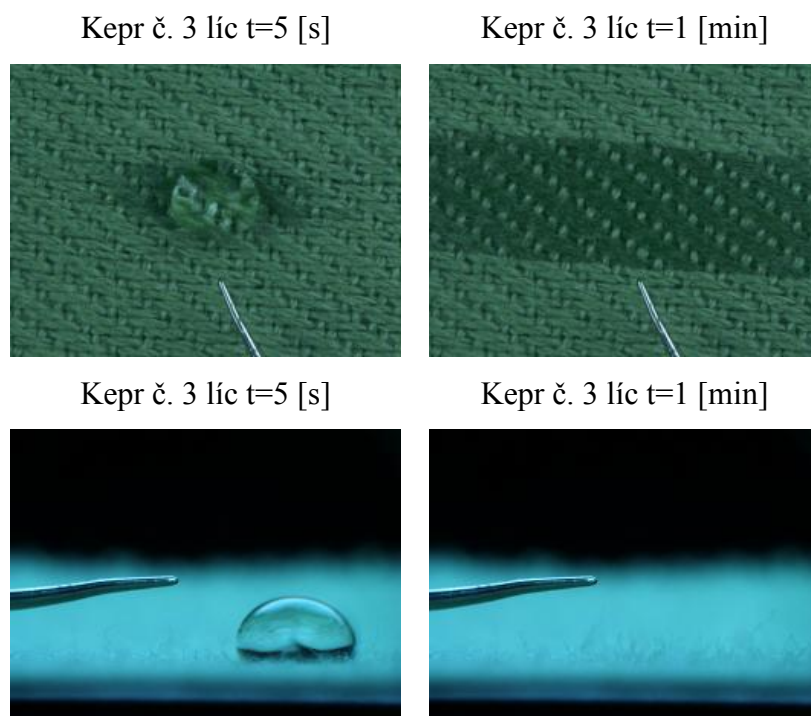


Obr. 44: Smáčení vzorku kepru č. 2 lící strana

Na obr. 44 je smáčen vzorek kepru č. 2 na lici, s hydrofilní osnovou a hydrofobním útkem. Při smáčení se voda vsakovala pouze do osnovních nití. Na obr. 45 je smáčen vzorek kepru na rubu, s hydrofilní osnovou a hydrofobním útkem. Při smáčení se voda vsakovala pouze do osnovních nití. Je patrné, že na rubu je smočení mnohem větší.

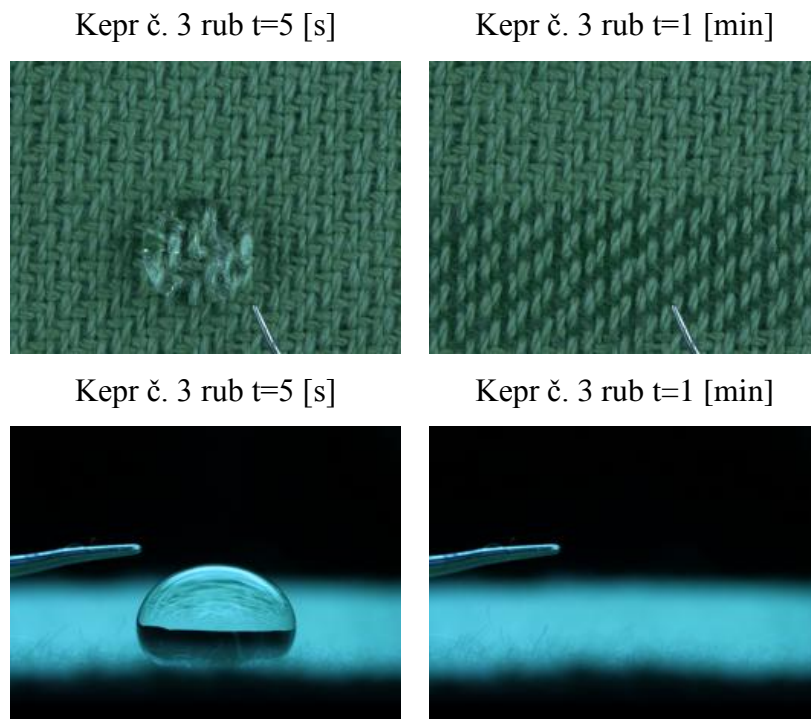


Obr. 45: Smáčení vzorku kepru č. 2 na rubní straně

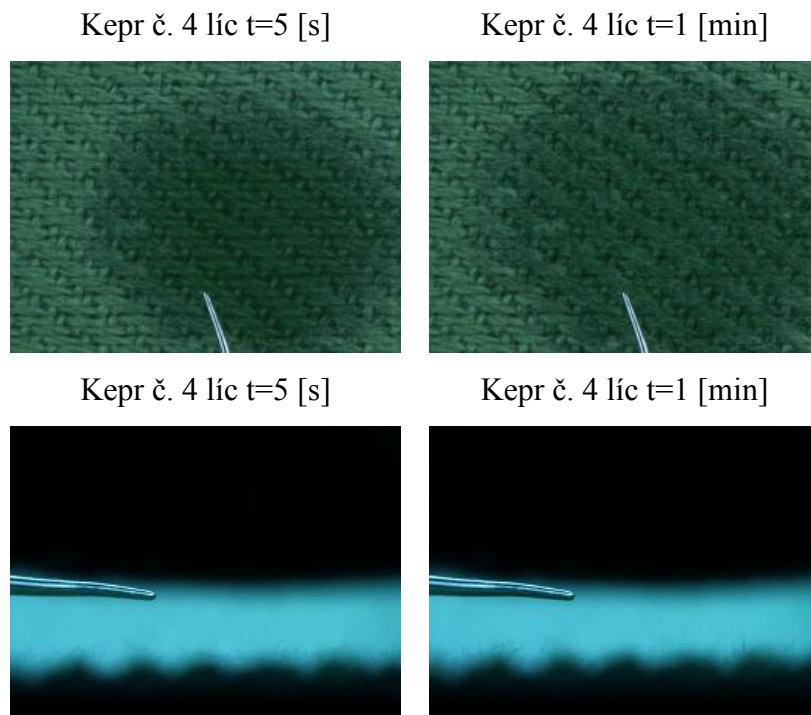


Obr. 46: Smáčení vzorku kepru č. 3 lícní strana

Na obr. 46 je smáčen vzorek kepru č. 3 na lici, s hydrofobní osnovou a hydrofilním útkem. Při smáčení se voda vsakuje pouze do útkových nití. Na lici je patrné značné smáčení. Na obr. 47 je smáčen vzorek kepru č. 3 na rubu. Smáčení je daleko méně znatelné.

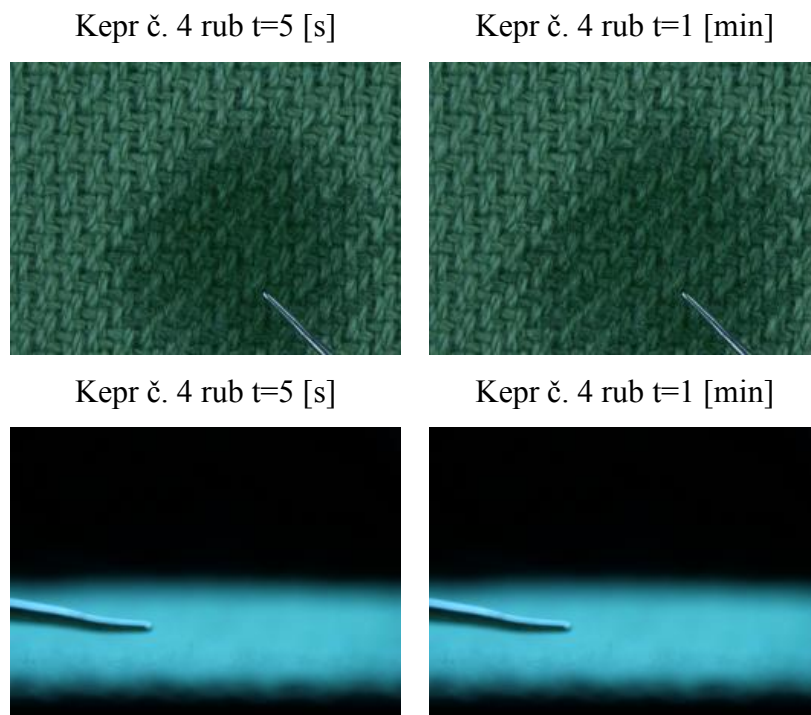


Obr. 47: Smáčení vzorku kepru č. 3 na rubní straně

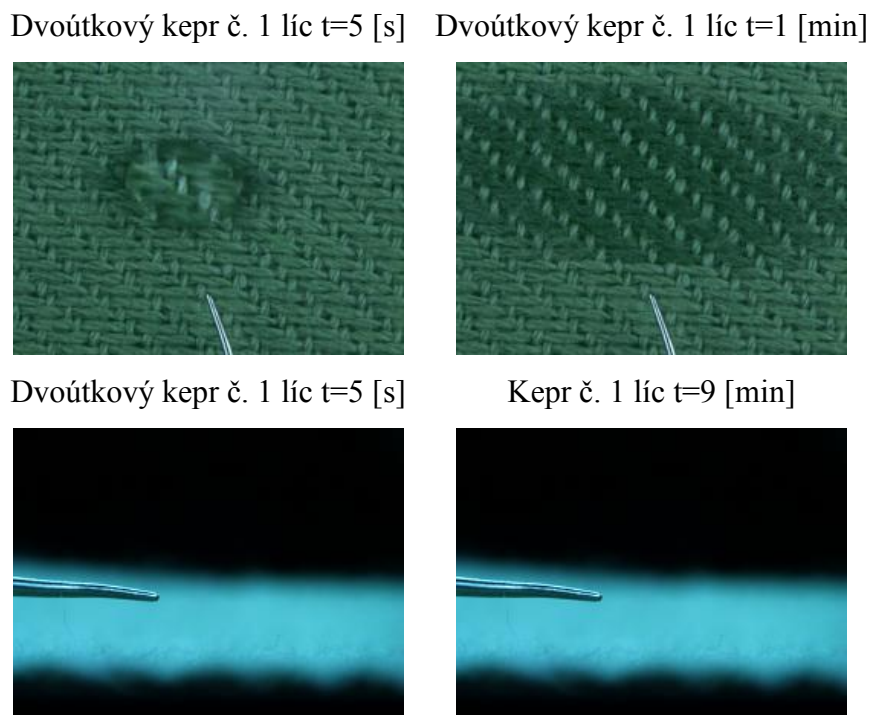


Obr. 48: Smáčení vzorku kepru č. 4 lící strana

Na obr. 48 je smáčen vzorek kepru č. 4 na líci, s hydrofilní osnovou i útkem. Smáčení na líci je znatelnější než při smočení rubu (obr. 49).



Obr. 49: Smáčení vzorku kepru č. 3 na rubní straně



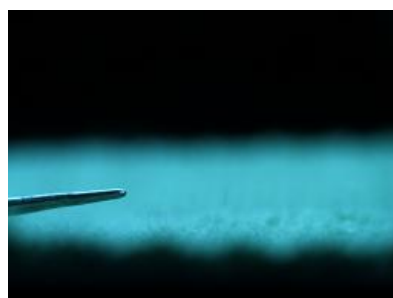
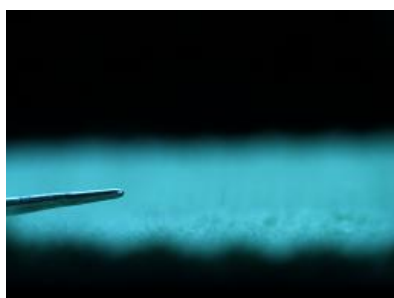
Obr. 50: Smáčení vzorku dvoútkový kepr č. 1 na lici straně

Na obr. 50 je smáčen vzorek dvoútkový kepr č. 1, tvořený hydrofobní osnovou a hydrofilním útkem. Smáčení na lícní i na rubní straně (obr. 51) je stejně značné.

Dvoútkový kepr č. 1 rub $t=5$ [s] Dvoútkový kepr č. 1 rub $t=1$ [min]



Dvoútkový kepr č. 1 rub $t=5$ [s] Dvoútkový kepr č. 1 rub $t=1$ [min]

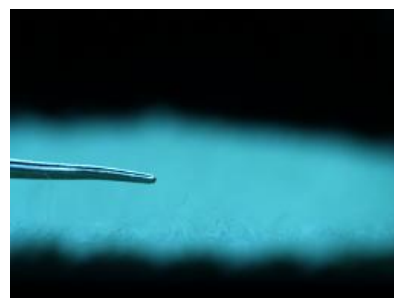
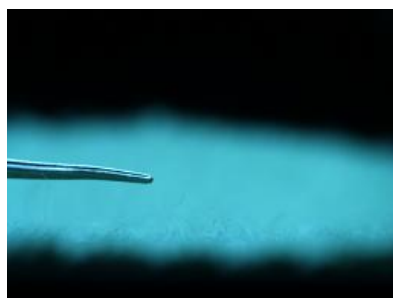


Obr. 51: Smáčení vzorku dvoútkový kepr č. 1 na rubní straně

Dvoútkový kepr č. 2 líc $t=5$ [s] Dvoútkový kepr č. 2 líc $t=1$ [min]



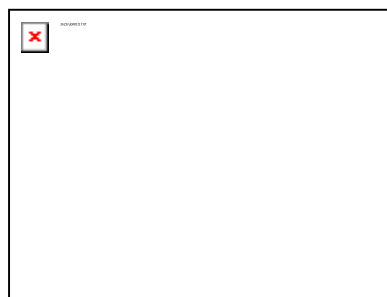
Dvoútkový kepr č. 2 líc $t=5$ [s] Dvoútkový kepr č. 2 líc $t=1$ [min]



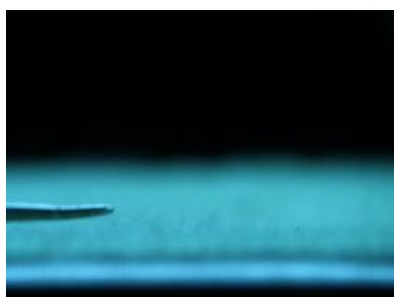
Obr. 52: Smáčení vzorku dvoútkový kepr č. 2 na lícní straně

Na obr. 52 je smáčen vzorek dvoútkový kepr č. 2 na líci, tvořený hydrofilní osnovou i útkem. Ačkoliv se zdá, že rub (obr. 53) je smáčen více, toto zdání je zapříčiněno rozdílnou velikostí kapky.

Dvoútkový kepr č. 2 rub $t=5$ [s] Dvoútkový kepr č. 2 rub $t=1$ [min]



Dvoútkový kepr č. 2 rub $t=5$ [s] Dvoútkový kepr č. 2 rub $t=1$ [min]

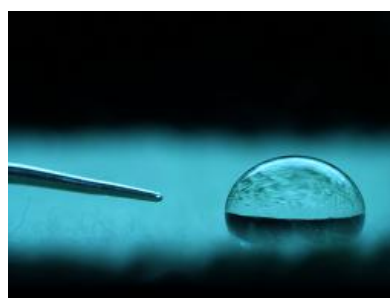
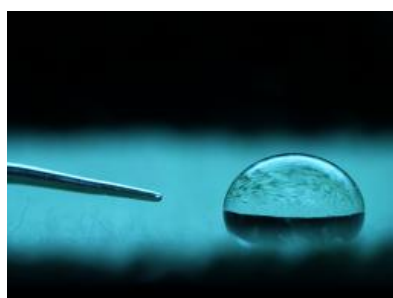


Obr. 53: Smáčení vzorku dvoútkový kepr č. 2 na rubní straně

Dvoútkový kepr č. 3 líc $t=5$ [s] Dvoútkový kepr č. 3 líc $t=9$ [min]



Dvoútkový kepr č. 3 líc $t=5$ [s] Dvoútkový kepr č. 3 líc $t=9$ [min]



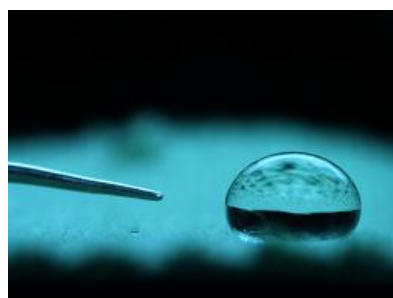
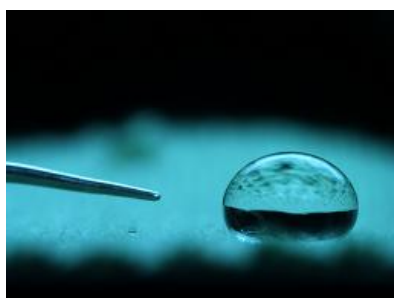
Obr. 54: Smáčení vzorku dvoútkový kepr č. 3 na lící straně

Na obrázcích 54 a 55 je smáčen vzorek dvoútkový kepr č. 3 tvořený hydrofobní osnovou i útkem. Na lícni ani rubní straně nedošlo ke smočení.

Dvoútkový kepr č. 3 rub $t=5$ [s] Dvoútkový kepr č. 3 rub $t=9$ [min]

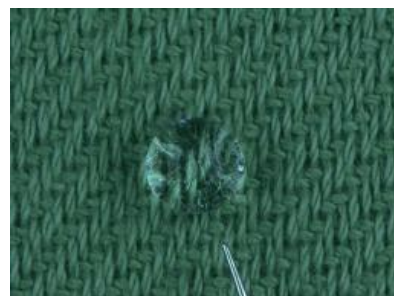


Dvoútkový kepr č. 3 rub $t=5$ [s] Dvoútkový kepr č. 3 rub $t=9$ [min]

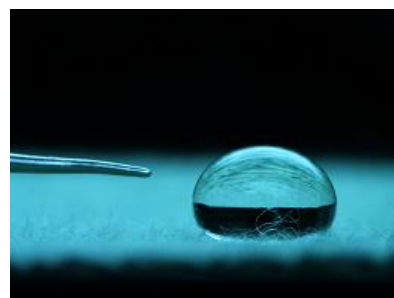
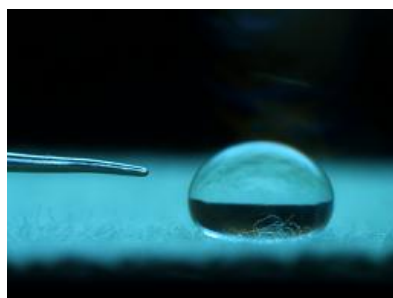


Obr. 55: Smáčení vzorku dvoútkový kepr č. 3 na rubní straně

Dvoútkový kepr č. 4 líc $t=5$ [s] Dvoútkový kepr č. 4 líc $t=9$ [min]



Dvoútkový kepr č. 4 líc $t=5$ [s] Dvoútkový kepr č. 4 líc $t=9$ [min]



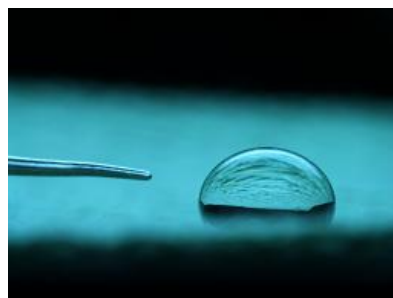
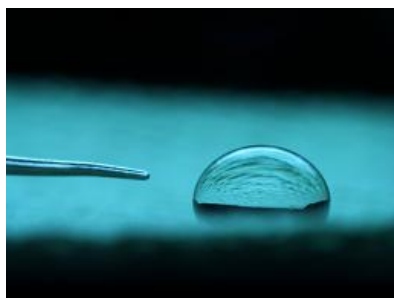
Obr. 56: Smáčení vzorku dvoútkový kepr č. 4 na lícni straně

Na obr. 56 je smáčen vzorek dvouútkový kepr č. 4 na lící straně, tvořený hydrofilní osnovou a hydrofobním útkem. Na obr. 57 je smáčen vzorek dvouútkový kepr č. 4 na rubní straně, tvořený hydrofilní osnovou a hydrofobním útkem. Vzorek byl tkán v útkovém efektu, tedy na lici i na rubu převažovali útkové vazné body. Kapka vody nebyla v kontaktu s osnovními hydrofilními nitěmi a nedošlo ke smočení.

Dvouútkový kepr č. 4 rub $t=5$ [s] Dvouútkový kepr č. 4 rub $t=9$ [min]



Dvouútkový kepr č. 4 rub $t=5$ [s] Dvouútkový kepr č. 4 rub $t=9$ [min]



Obr. 57: Smáčení vzorku dvouútkový kepr č. 4 na rubní straně

Závěr

Vytvořené konstrukce tkanin v sobě kombinovaly vlastnosti přízí upravených s vlastnosti přízemi neupravenými. Ačkoliv se hydrofobizací příze částečně zhoršily její mechanické vlastnosti, došlo k poklesu pevnosti a tažnosti, nebylo to při přípravě pro tkaní ani v samotné operaci tkaní, znát. Hydrofobizací se dosáhlo pozitivního vlivu na snížení chlupatosti příze. Díky zlepšení této vlastnosti, se nabízí námět k zamýšlení, jestli při výrobě tkanin s obsahem hydrofóbně upravených přízí, by bylo nutné do dokončovacích operací zařadit proces požehování, zdali by nestačila pouze operace kalandrování. Lze tedy říci, že použití těchto přízí, pro plnění svého účelu, je velmi výhodné. Hydrofóbní emulze byla mírným překvapením. Samozřejmě se od ní čekalo vodoodpudivé chování, ale její výsledky byly bezmála dokonalé. Příze takto upravené absolutně nepřijímaly vodu.

Při měření smáčivosti vzorku, který byl utkáno z hydrofobní osnovy a hydrofilního útku, se dosáhlo stejných hodnot jako u smáčivosti vzorku z hydrofilní osnovy a hydrofobního útku. Lze tedy říci, že se dosáhlo pozitivního výsledku, jelikož z ekonomického hlediska je daleko výhodnější používat pouze hydrofóbní útek a osnovu nechat neupravenou. Dalším faktorem jak snížit nákladovost výroby modifikovaných přízí, je vymyslet zařízení, které by po smočení příze hydrofóbní emulzí, mohlo ihned fixovat při požadované teplotě 150°C a čase 3 minuty.

Příze modifikované touto emulzí mají omezený počet cyklů vyprání, kdy si udrží svoji vodoodpudivost. V ideálním případě je to až 10 cyklů, v tom reálnějším to je zhruba 5 cyklů. Nebylo by tedy efektivní tkaniny takto vyrobené použít do technického sportovního prádla, či do košilí. Oděv s touto úpravou by se nedostal na stejnou cenu jako ostatní sportovní prádlo, či košile. Dražší výrobek s takto to malou stálostí úpravy v praní by si zřejmě nikdo nekoupil. Možností jejich využití by však bylo například pro svrchní materiály, například kabáty, kde náročnost na praní je minimální a stálost po 5 cyklech vyprání by mohla být dostačující. Alternativou by byla hydrofóbní emulze s vyšší stálostí v praní. Avšak toto řešení by bylo zase o něco více ekonomicky náročné.

I když byla provedena tři různá měření, došlo se k závěru, že pouze jedno měření dosáhlo dostačujících výsledků. Bylo to měření na obrazové analýze, kde vzorek byl snímán ze shora a z boku dvěma kamerami. Jedinou inovací, která by se pro příští měření mohla

provést, je použití rychlokamery pro vzorky, které byly smočeny během pár vteřin. Kamera používaná pro obrazovou analýzu není schopná zachycovat obraz rychleji, než jeden snímek za vteřinu.

Přístroj Moisture Management Tester, nebyl vhodný pro měření. Používá se pro vzorky, kde kapka vody vytvoří kruhový objekt na materiálu. V případě této bakalářské práce, byly vytvořeny některé vzorky, které rozváděly vodu pouze jednou soustavou, útkovou či osnovní, voda se tedy roztáhla do jakéhosi obdélníku. Při měření došlo ke smočení vzorku, voda vytvořila přímku a smočila po obou stranách čidla mezního mezikruží. Avšak výstupem z přístroje bylo absolutní kruhové smočení vzorku.

Další testování snášivosti tkanin bylo provedeno pomocí termokamery a současně vážením na analytických vahách. Vzorek byl položen na analytické váhy, jeho hmotnost byla vynulována a kápala se na něho kapka vody. Váhy zaznamenávaly hmotnost až do vysušení tedy do hmotnosti vzorku 0,00 mg. Termokamera mezitím zaznamenávala vlhkost ve vzorku a sledovalo se, jestli se přístroje shodnou. Bohužel, v některých případech jejich výsledky byly značně rozdílné. V budoucnu by bylo dobré toto měření opakovat při dodržení ideálních podmínek, které při měření nebyly dodrženy a mohly ovlivnit výsledky výše popsaného měření. Tato metoda byla použita pouze pro zjištění, zdali je vůbec vhodná pro měření tohoto typu tkanin.

Cílem této bakalářské práce bylo navrhnout konstrukci tkaniny, s hydrofobní přízí, a zhodnotit její chování. Cílem nebylo vytipovat optimální měřicí techniky, nebyly tedy zkoušeny další metody, některé se ovšem pro další měření samy nabízejí, jedná se například o měření prodyšnosti, vzlínavosti, měření na přístroji Alambetha a další.

Literatura

- [1] Bednář V., Svatoš S.: Vazby a rozborů tkanin I., Praha
- [2] Jakubec, J., Hlavatý, F.: Vazby a rozborů tkanin 1989
- [3] Dufek J.: Vazby žakárských tkanin- textová a obrazová část, SPN, Praha 1967
- [4] Kolčavová Sirková, B.: Interní norma č. 13-108-01/01: Definice, Geometrické parametry tkanin, TU v Liberci, 2002
- [5] Kolčavová Sirková, B.: Stroje a technologie tkaní, Výukové materiály, FT, TUL 2010
- [6] Kolčavová Sirková, B.: Systém projektování „příze – tkanina“. Závěrečná zpráva. Výzkumné centrum Textil, Fakulta textilní, Technická univerzita v Liberci 2004
- [7] Nosek, S.: Struktura a geometrie tkanin, Liberec 1996
- [8] Odvárka, J...: Finální úpravy textilií [online]. Liberec: TUL 2002
Dostupné z: <http://skripta.ft.tul.cz/> - Skripta elektronická databáze skript
- [9] Pastrnák, R., Vlach, P.: Finální úpravy textilií [online]. Liberec: TUL, 2002
Dostupné z: <http://skripta.ft.tul.cz/> - Skripta elektronická databáze skript
- [10] Šíma, O., Martinková, L., Vojáčková, M.: Hodnocení textilních materiálů a vlivu finálních úprav na komplexní vlhkostní charakteristiku (moisture management). INOTEX spol. s r.o., 2010

Seznam obrázků

Obr. 1: Zobrazení plátnového provázání	11
Obr. 2: Zobrazení flotážního provázání	12
Obr. 3: Plátno, příčný a podélný řez	13
Obr. 4: Kepr (5), příčný a podélný řez	13
Obr. 5: Atlas (5), příčný a podélný řez	13
Obr. 6: Dvouútková tkanina, příčný řez	14
Obr. 7: Dvojnásobná tkanina, příčný řez	15
Obr. 8: Trojnásobná tkanina, příčný řez	16
Obr. 9: Dvojnásobná tkanina se spojkami, příčný řez	16
Obr. 10: Trojnásobná tkanina se spojkami, příčný řez	16
Obr. 11: Smáčecí zařízení	25
Obr. 12: Sušící komora	25
Obr. 13: Jednonit'ové smáčecí zařízení	25
Obr. 14: Poloprovozní snovadlo	26
Obr. 15: Navádění osnovy	27
Obr. 16: Navazování nové osnovy	27
Obr. 17: Hotová tkanina	27
Obr. 18: Laboratorní sušárna HS 62 A	27
Obr. 19: Rozdíl v chlupatosti dílčích osnov	28
Obr. 20: Úhel smáčení	29
Obr. 21: Moisture management tester	30
Obr. 22: Výstupní data: průměr smočení vzorku	30
Obr. 23: Vlhkost ve vzorku	30
Obr. 24: Sestava termokamera a analytické váhy	30
Obr. 25: Obrazová analýza	31
Obr. 26: Plátno, příčný a podélný řez	32
Obr. 27: Dvounitná panama, příčný a podélný řez	32
Obr. 28: Čtyřnitná panama, příčný a podélný řez	32
Obr. 29: Čtyřnitná kanava, příčný a podélný řez	32
Obr. 30: Kepr příčný a podélný řez	33
Obr. 31: Dvouútkový kepr, příčný řez	33
Obr. 32: Smáčení vzorku plátno č. 1	35

Obr. 33: Smáčení vzorku plátno č. 2	36
Obr. 34: Smáčení vzorku plátna č. 3	36
Obr. 35: Smáčení vzorku plátno č. 4	37
Obr. 36: Smáčení vzorku panama č. 1	37
Obr. 37: Smáčení vzorku panama č. 2	38
Obr. 38: Smáčení vzorku panama č. 3	38
Obr. 39: Smáčení vzorku panama č. 4	39
Obr. 40: Smáčení vzorku kanava č. 1	39
Obr. 41: Smáčení vzorku kanava č. 2	40
Obr. 42: Smáčení vzorku kepru č. 1 lící strana	40
Obr. 43: Smáčení vzorku kepru č. 1 rubní strana	41
Obr. 44: Smáčení vzorku kepru č. 2 lící strana	41
Obr. 45: Smáčení vzorku kepru č. 2 na rubní straně	42
Obr. 46: Smáčení vzorku kepru č. 3 lící strana	42
Obr. 47: Smáčení vzorku kepru č. 3 na rubní straně	43
Obr. 48: Smáčení vzorku kepru č. 4 lící strana	43
Obr. 49: Smáčení vzorku kepru č. 3 na rubní straně	44
Obr. 50: Smáčení vzorku dvouútkový kepr č. 1 na lící straně	44
Obr. 51: Smáčení vzorku dvouútkový kepr č. 1 na rubní straně	45
Obr. 52: Smáčení vzorku dvouútkový kepr č. 2 na lící straně	45
Obr. 53: Smáčení vzorku dvouútkový kepr č. 2 na rubní straně	46
Obr. 54: Smáčení vzorku dvouútkový kepr č. 3 na lící straně	46
Obr. 55: Smáčení vzorku dvouútkový kepr č. 3 na rubní straně	47
Obr. 56: Smáčení vzorku dvouútkový kepr č. 4 na lící straně	47
Obr. 57: Smáčení vzorku dvouútkový kepr č. 4 na rubní straně	48

Seznam tabulek

Tabulka 1: Pevnost a tažnost neupravené příze	22
Tabulka 2: Pevnost a tažnost upravené příze	22
Tabulka 3: Chlupatost neupravených přízí	23
Tabulka 4: Chlupatost upravených přízí	24
Tabulka 5: Smáčivost tkaniny v závislosti na vazbě	34
Tabulka 6: Smáčivost tkaniny v závislosti na konstrukci	35

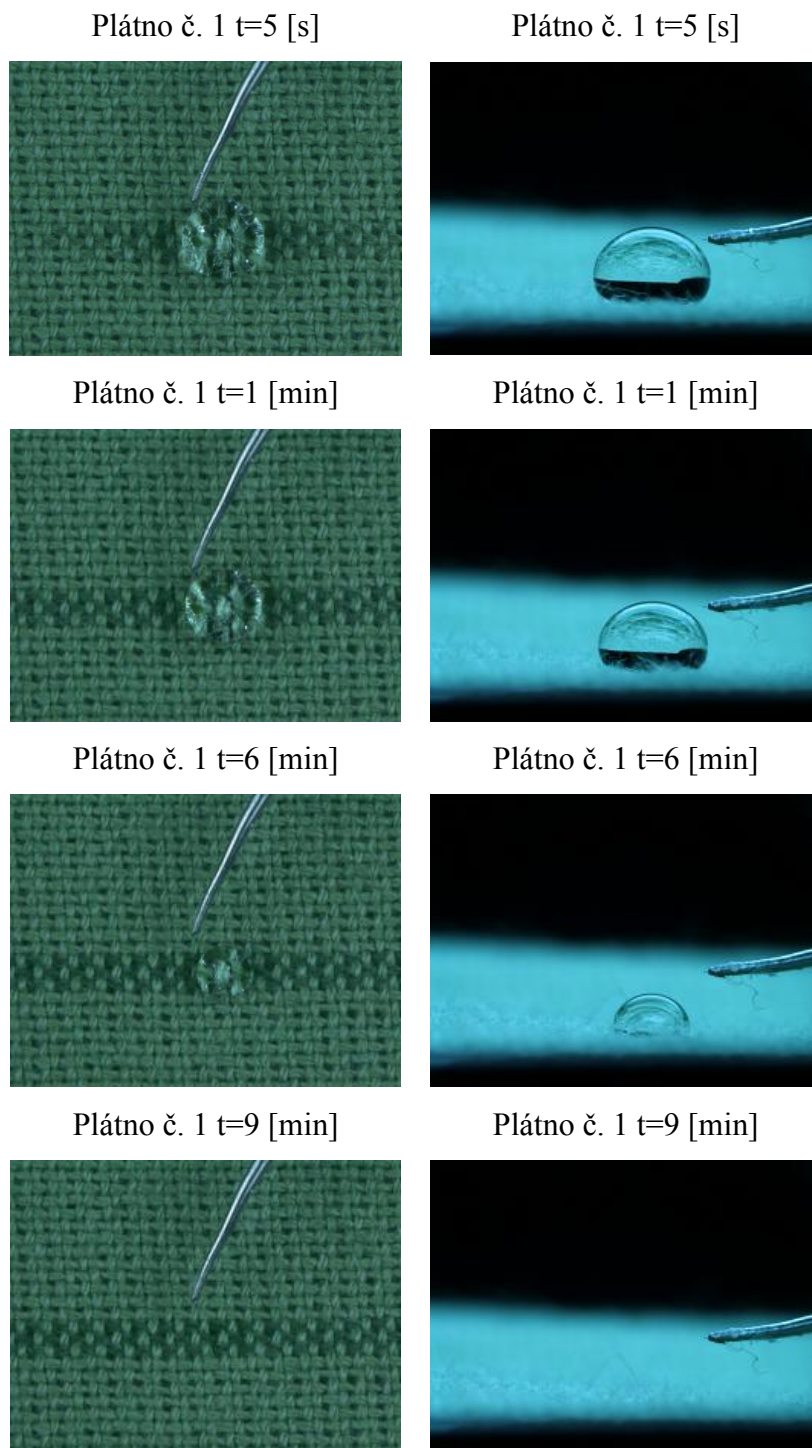
Seznam příloh

Příloha 1: Smáčení jednoduchých tkanin s oboustranným efektem	55
Příloha 2: Smáčení jednoduchých tkanin s útkovým (osnovním) efektem	58
Příloha 3: Smáčení vícesystémových tkanin – dvouútkový kepr	62
Příloha 4: Tahová zkouška neupravené příze	65
Příloha 5: Tahová křivka upravených přízí	66
Příloha 6: Snímání vzorku obrazovou analýzou a termokamerou	67

PŘÍLOHOVÁ ČÁST

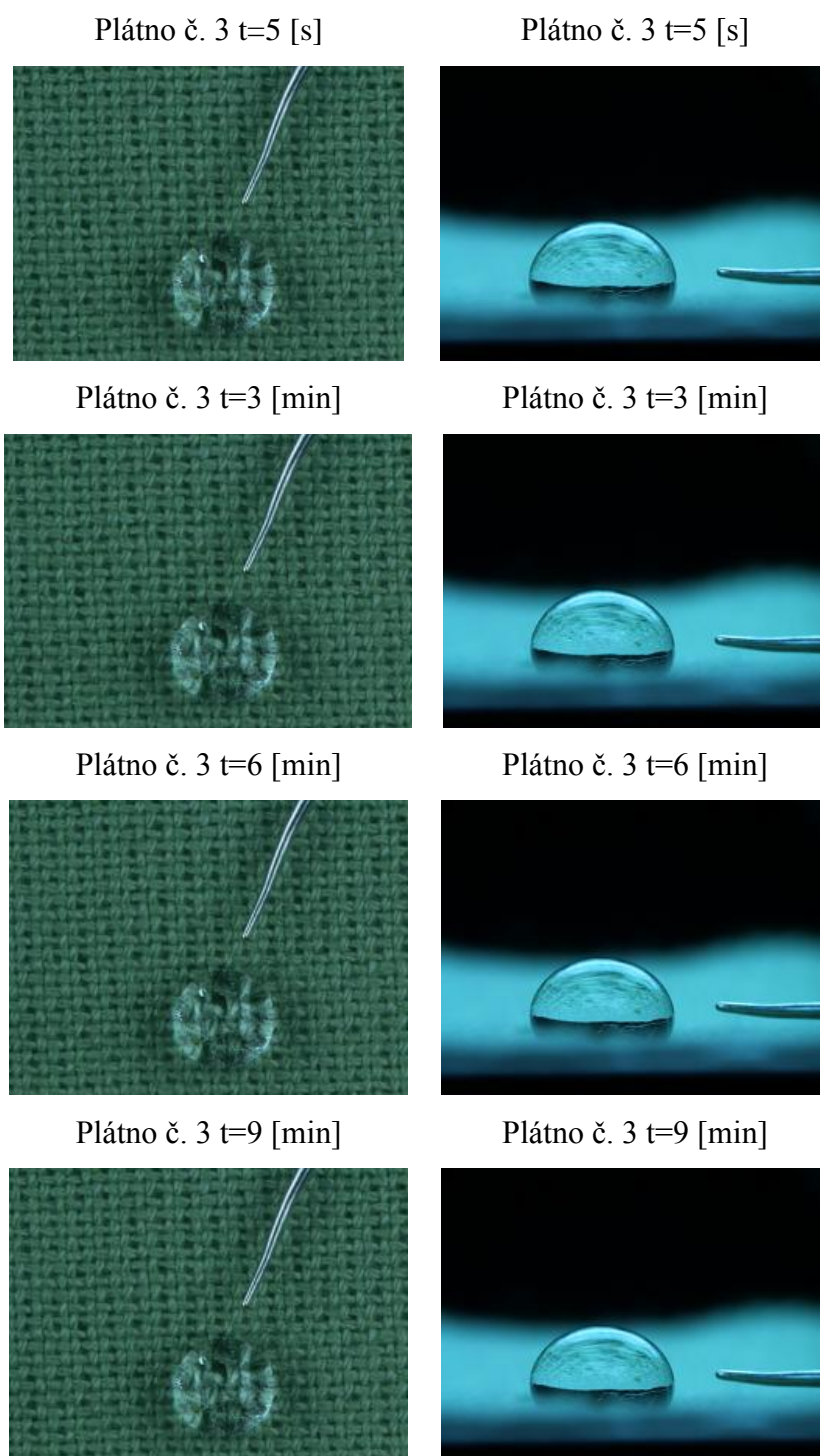
Příloha 1: Smáčení jednoduchých tkanin s oboustranným efektem

Na obrázku 1 je smáčen vzorek plátna č. 1 s hydrofobní osnovou a hydrofilním útkem. Voda se vsákla pouze do útkových nítí.



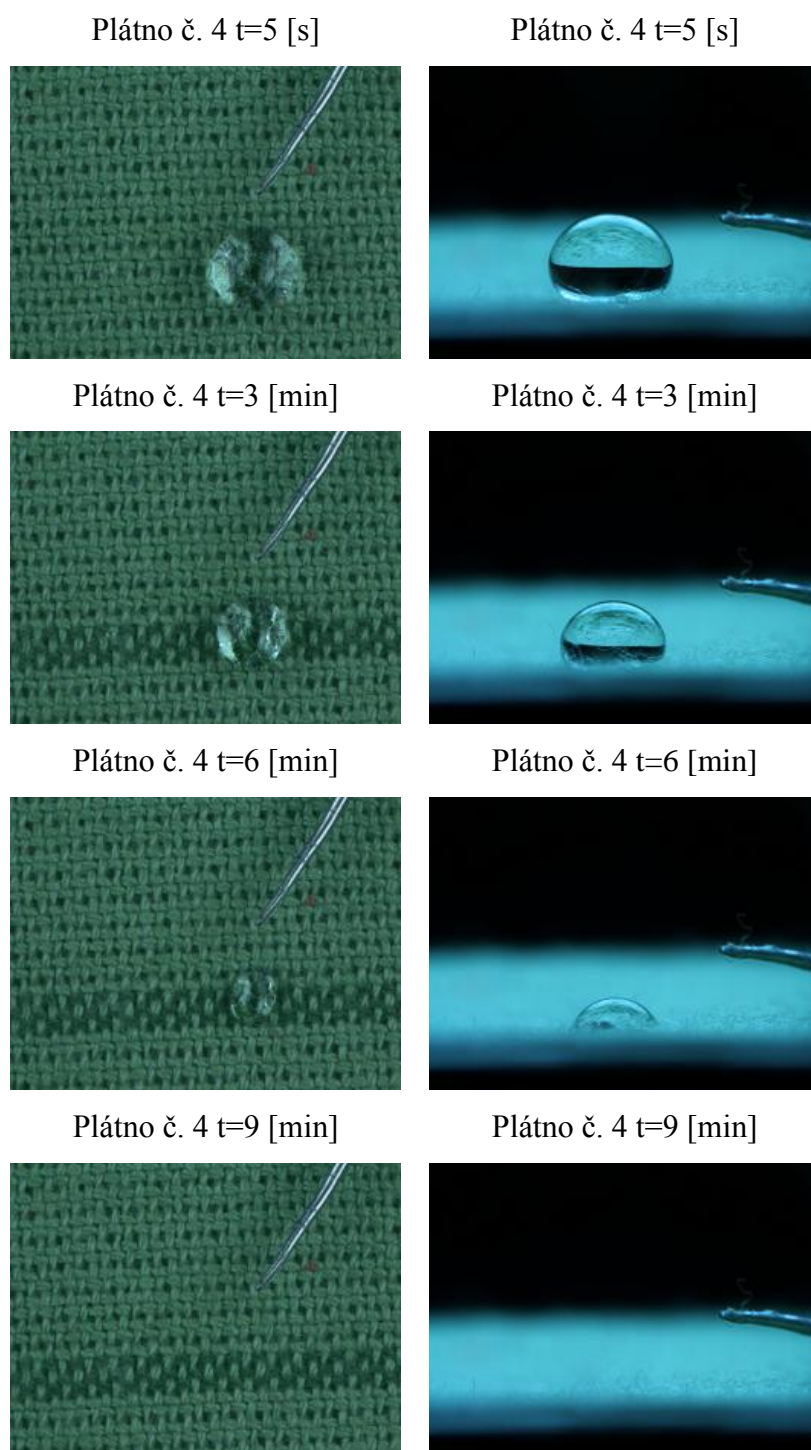
Obrázek 1: Smáčivost tkaniny a svod vody pro plátnovou vazbu

Na obrázku 2 je smáčen vzorek plátna č. 3 s hydrofobní osnovou a hydrofobním útkem. Vzorek se nesmočil.



Obrázek 2: Smáčivost tkaniny a svod vody pro plátňovou vazbu

Na obrázku 3 je smáčen vzorek plátna č. 4 s hydrofilní osnovou a hydrofobním útkem. Vody se vsákla pouze do osnovních nití.



Obrázek 3: Smáčivost tkaniny a svod vody pro plátnovou vazbu

Příloha 2: Smáčení jednoduchých tkanin s útkovým (osnovním) efektem

Na obrázku 4 je smáčena lící strana vzorku kepr č. 1 s hydrofobní osnovou i útkem.

Vzorek nebyl smočen.

Kepr č. 1 $t=5$ [s]



Kepr č. 1 $t=5$ [s]



Kepr č. 1 $t=3$ [min]



Kepr č. 1 $t=3$ [min]



Kepr č. 1 $t=6$ [min]



Kepr č. 1 $t=6$ [min]



Kepr č. 1 $t=9$ [min]



Kepr č. 1 $t=9$ [min]



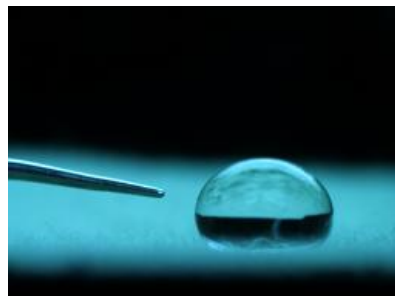
Obrázek 4: Smáčivost tkaniny a svod vody pro keprovou vazbu

Na obrázku 5 je smáčena rubní strana vzorku kepr č. 1 s hydrofobní osnovou i útkem. Vzorek nebyl smočen.

Kepr č. 1 $t=5$ [s]



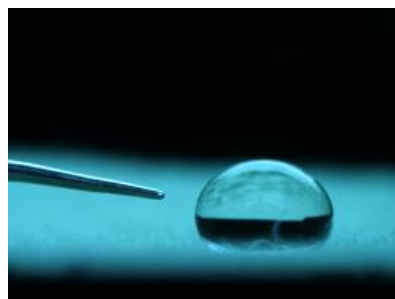
Kepr č. 1 $t=5$ [s]



Kepr č. 1 $t=3$ [min]



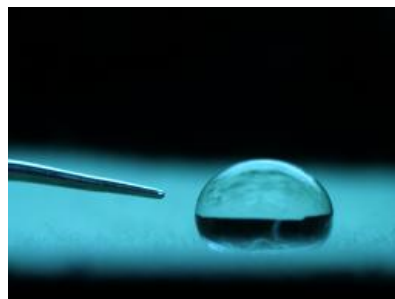
Kepr č. 1 $t=3$ [min]



Kepr č. 1 $t=6$ [min]



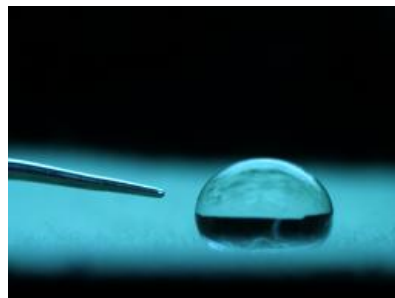
Kepr č. 1 $t=6$ [min]



Kepr č. 1 $t=9$ [min]

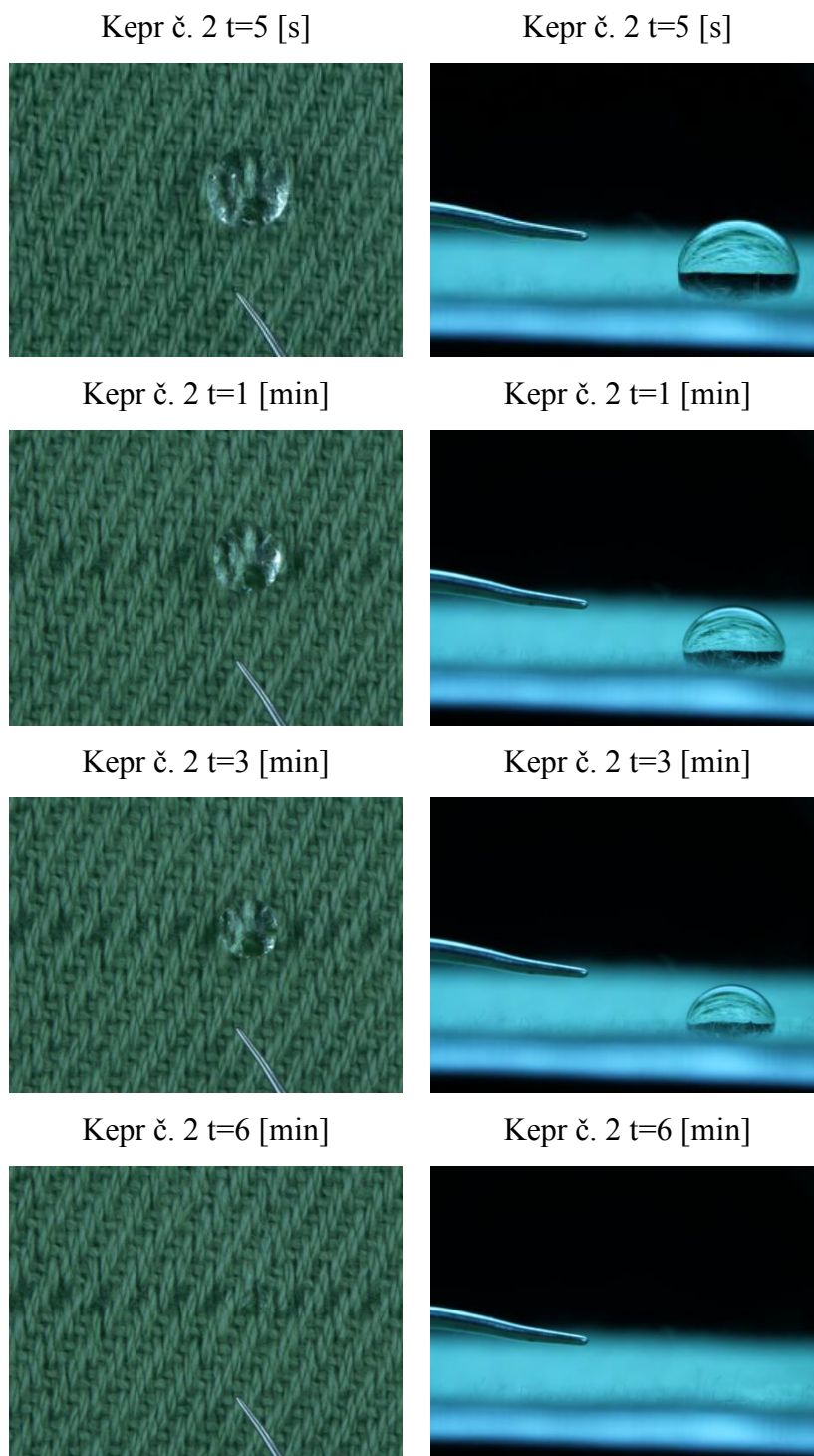


Kepr č. 1 $t=9$ [min]



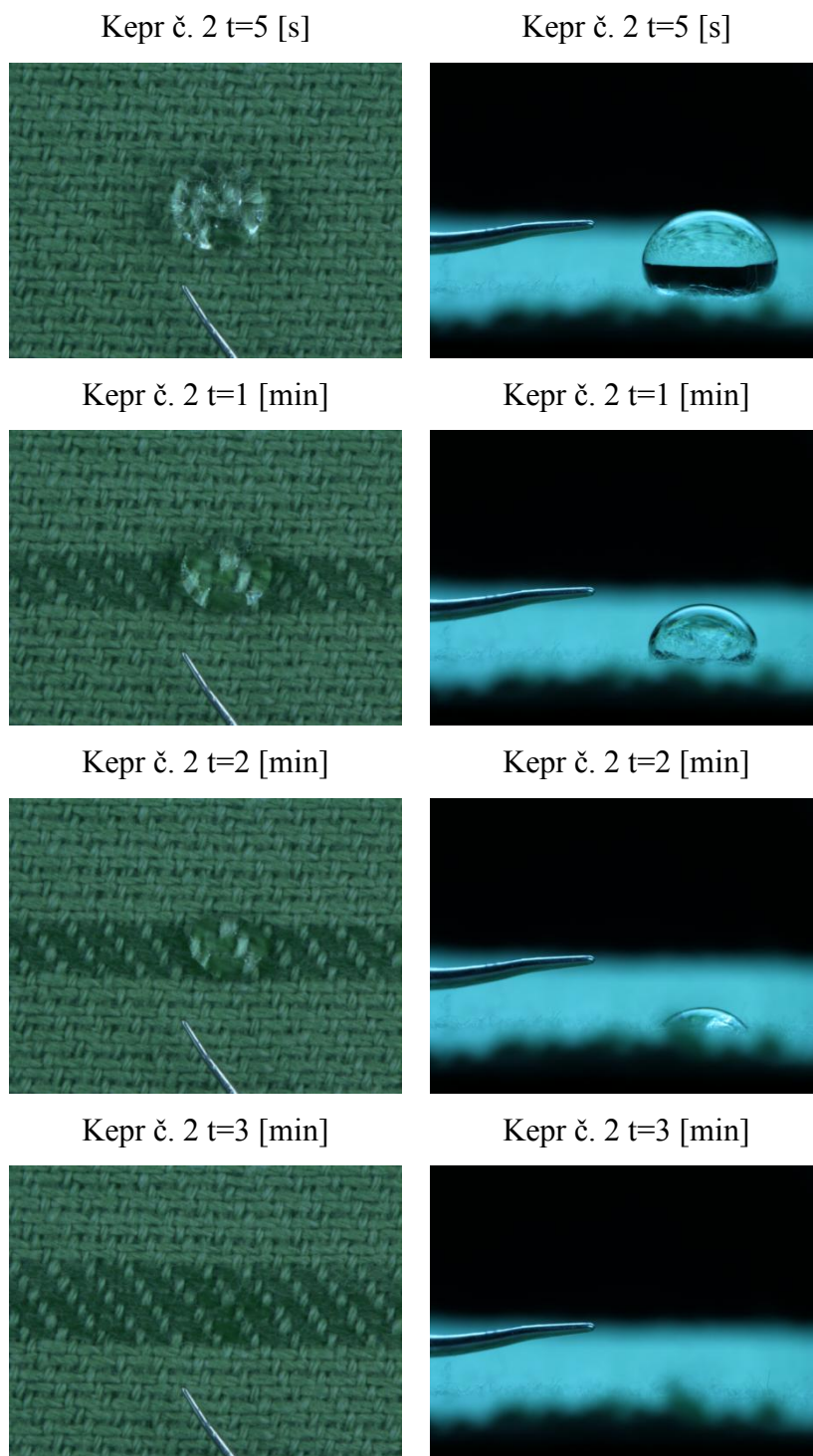
Obrázek 5: Smáčivost tkaniny a svod vody pro keprovou vazbu

Na obrázku 6 je smáčena lícni strana vzorku kepr č. 2 s hydrofilní osnovou a hydrofobním útkem. Voda se vsákla do osnovních nití.



Obrázek 6: Smáčivost tkaniny a svod vody pro keprovou vazbu

Na obrázku 7 je smáčena rubní strana vzorku kepr č. 2 s hydrofilní osnovou a hydrofobním útkem. Voda se vsákla do osnovních nití.



Obrázek 7: Smáčivost tkaniny a svod vody pro keprovou vazbu

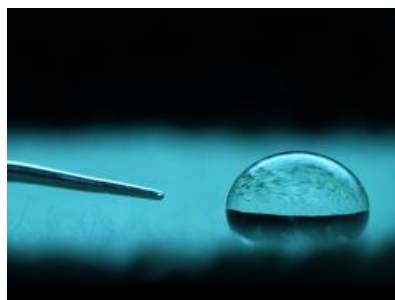
Příloha 3: Smáčení vícesystémových tkanin – dvouútkový kepr

Na obrázku 8 je smáčena lící strana vzorku dvojútkového kepru č. 3 s hydrofobní osnovou i útkem. Vzorek nebyl smočen.

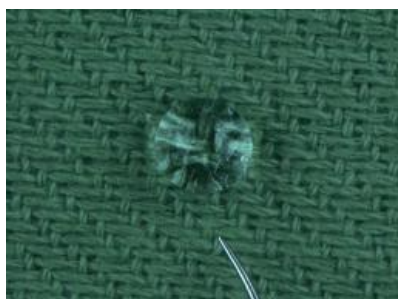
Dvouútkový kepr č. 3 $t=5$ [s]



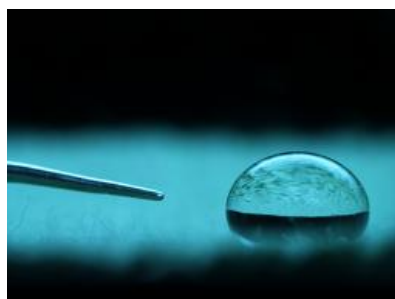
Dvouútkový kepr č. 3 $t=5$ [s]



Dvouútkový kepr č. 3 $t=3$ [min]



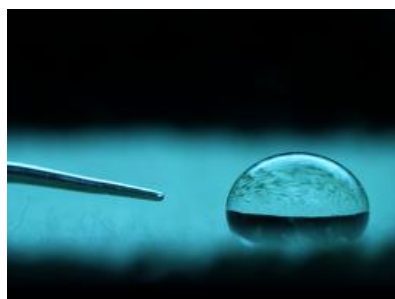
Dvouútkový kepr č. 3 $t=3$ [min]



Dvouútkový kepr č. 3 $t=6$ [min]



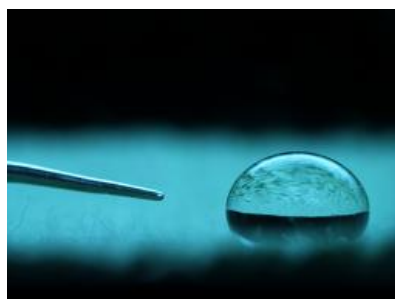
Dvouútkový kepr č. 3 $t=6$ [min]



Dvouútkový kepr č. 3 $t=9$ [min]



Dvouútkový kepr č. 3 $t=9$ [min]



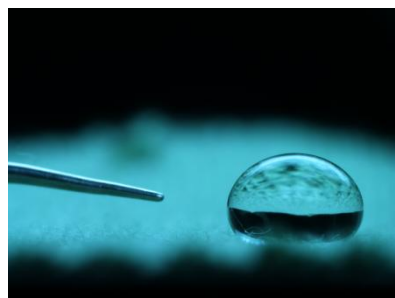
Obrázek 8: Smáčivost tkaniny a svod vody pro dvouútkový kepr

Na obrázku 9 je smáčena rubní strana vzorku dvojútkového kepru č. 3 s hydrofobní osnovou i útkem. Vzorek nebyl smočen.

Dvouútkový kepr č. 3 $t=5$ [s]



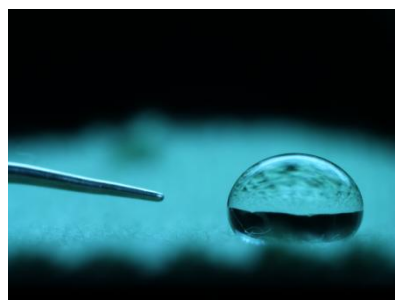
Dvouútkový kepr č. 3 $t=5$ [s]



Dvouútkový kepr č. 3 $t=3$ [min]



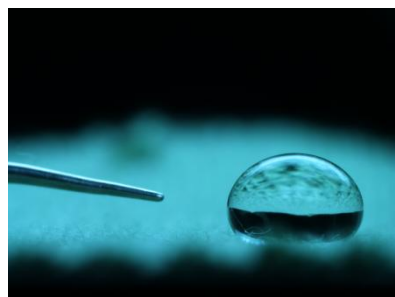
Dvouútkový kepr č. 3 $t=3$ [min]



Dvouútkový kepr č. 3 $t=6$ [min]



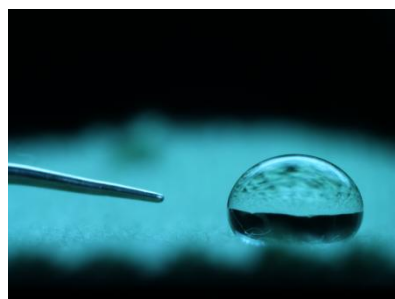
Dvouútkový kepr č. 3 $t=6$ [min]



Dvouútkový kepr č. 3 $t=9$ [min]



Dvouútkový kepr č. 3 $t=9$ [min]



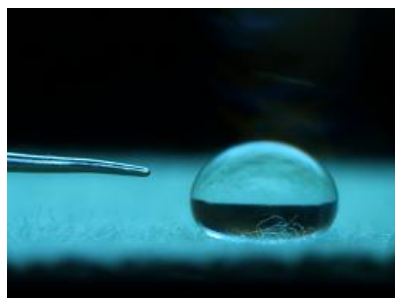
Obrázek 9: Smáčivost tkaniny a svod vody pro dvouútkový kepr

Na obrázku 10 je smáčena lícni strana vzorku dvojútkového kepru č. 4 s hydrofilní osnovou a hydrofobním útkem. Vzorek nebyl smočen.

Dvouútkový kepr č. 4 $t=5$ [s]



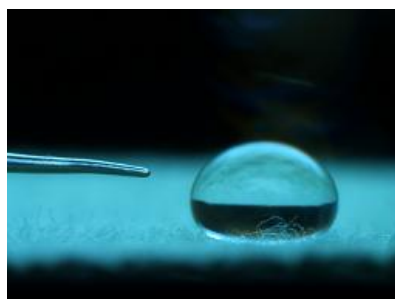
Dvouútkový kepr č. 4 $t=5$ [s]



Dvouútkový kepr č. 4 $t=3$ [min]



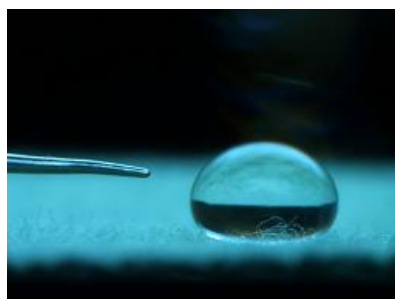
Dvouútkový kepr č. 4 $t=3$ [min]



Dvouútkový kepr č. 4 $t=6$ [min]



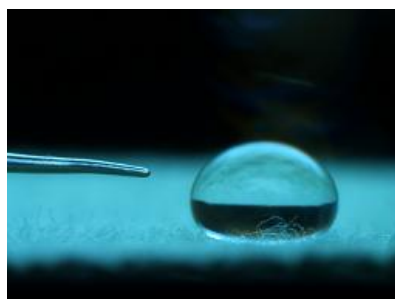
Dvouútkový kepr č. 4 $t=6$ [min]



Dvouútkový kepr č. 4 $t=9$ [min]



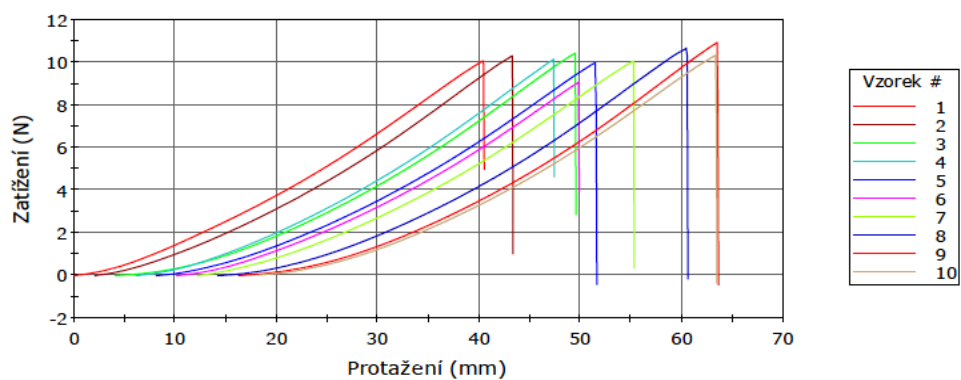
Dvouútkový kepr č. 4 $t=9$ [min]



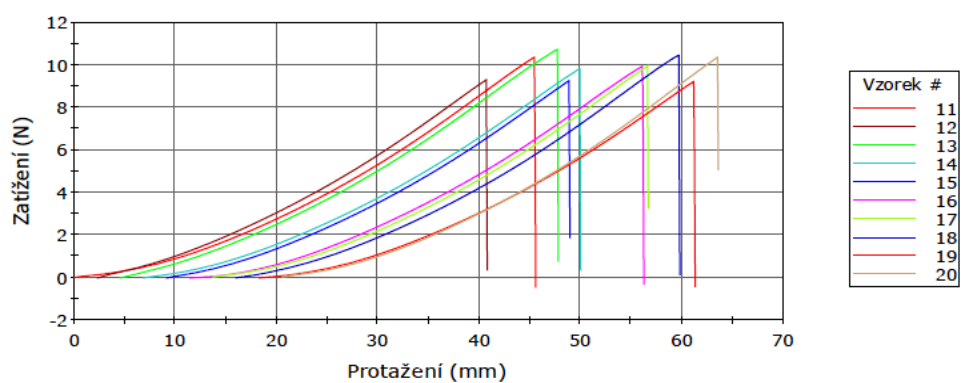
Obrázek 10: Smáčivost tkaniny a svod vody pro dvouútkový kepr

Příloha 4: Tahová zkouška neupravené příze

Vzorek 1 až 10

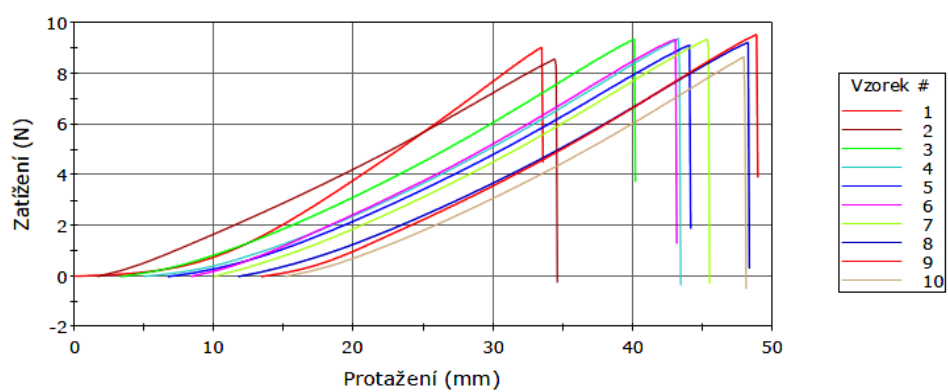


Vzorek 11 až 20

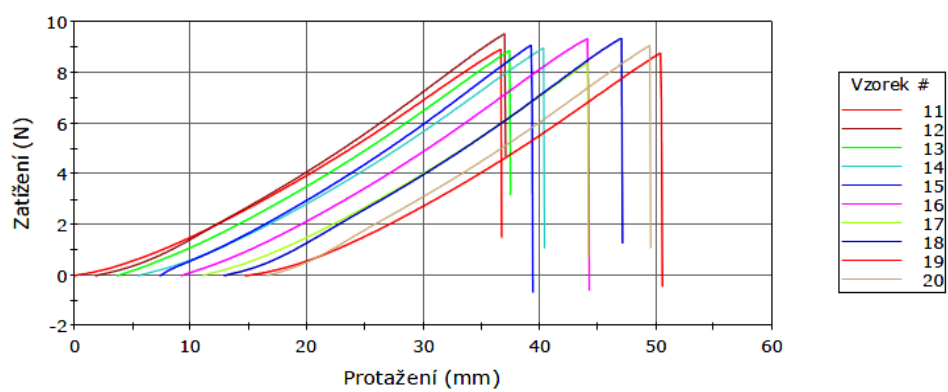


Příloha 5: Tahová křivka upravených přízí

Vzorek 1 až 10



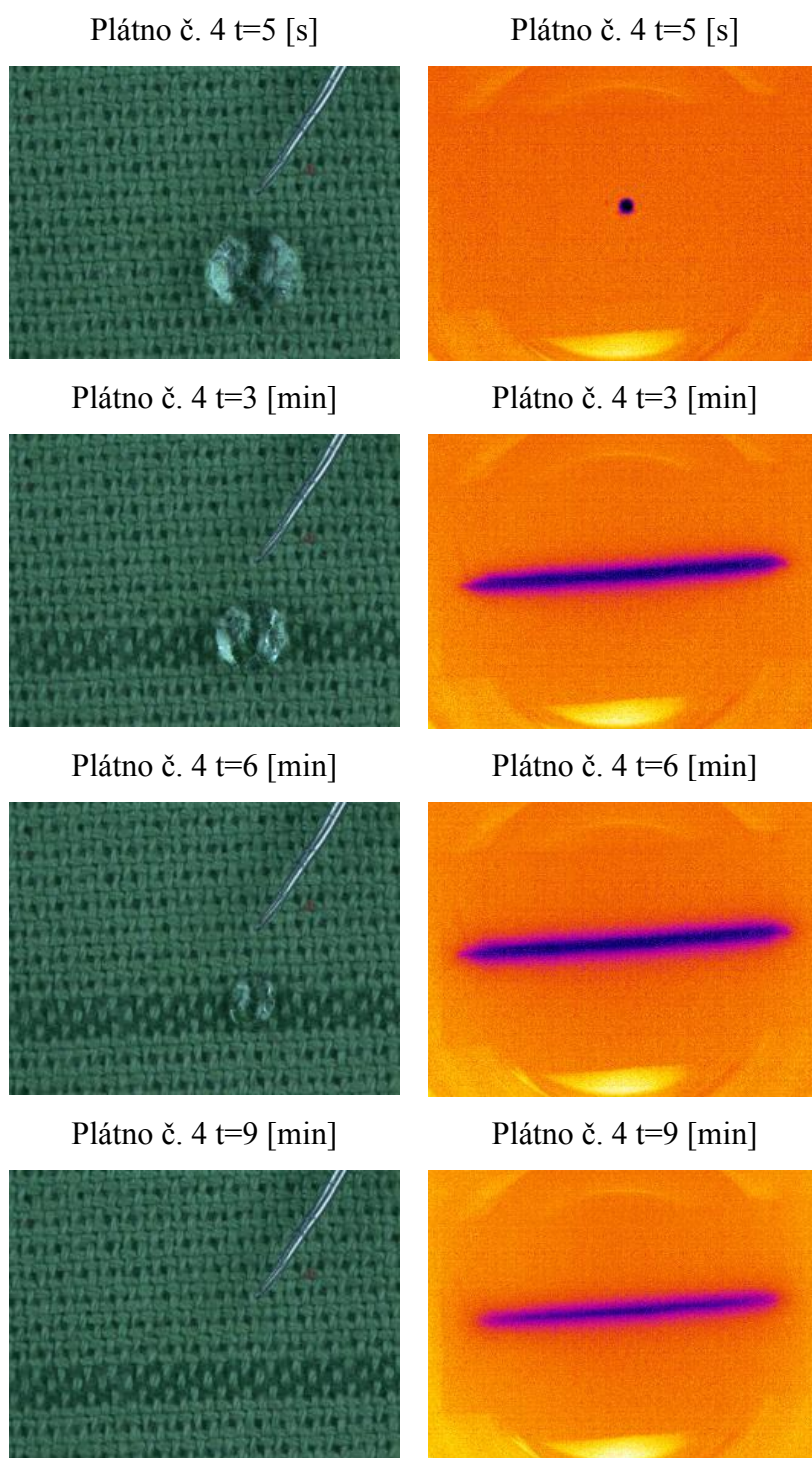
Vzorek 11 až 20



Příloha 6: Snímání vzorku obrazovou analýzou a termokamerou

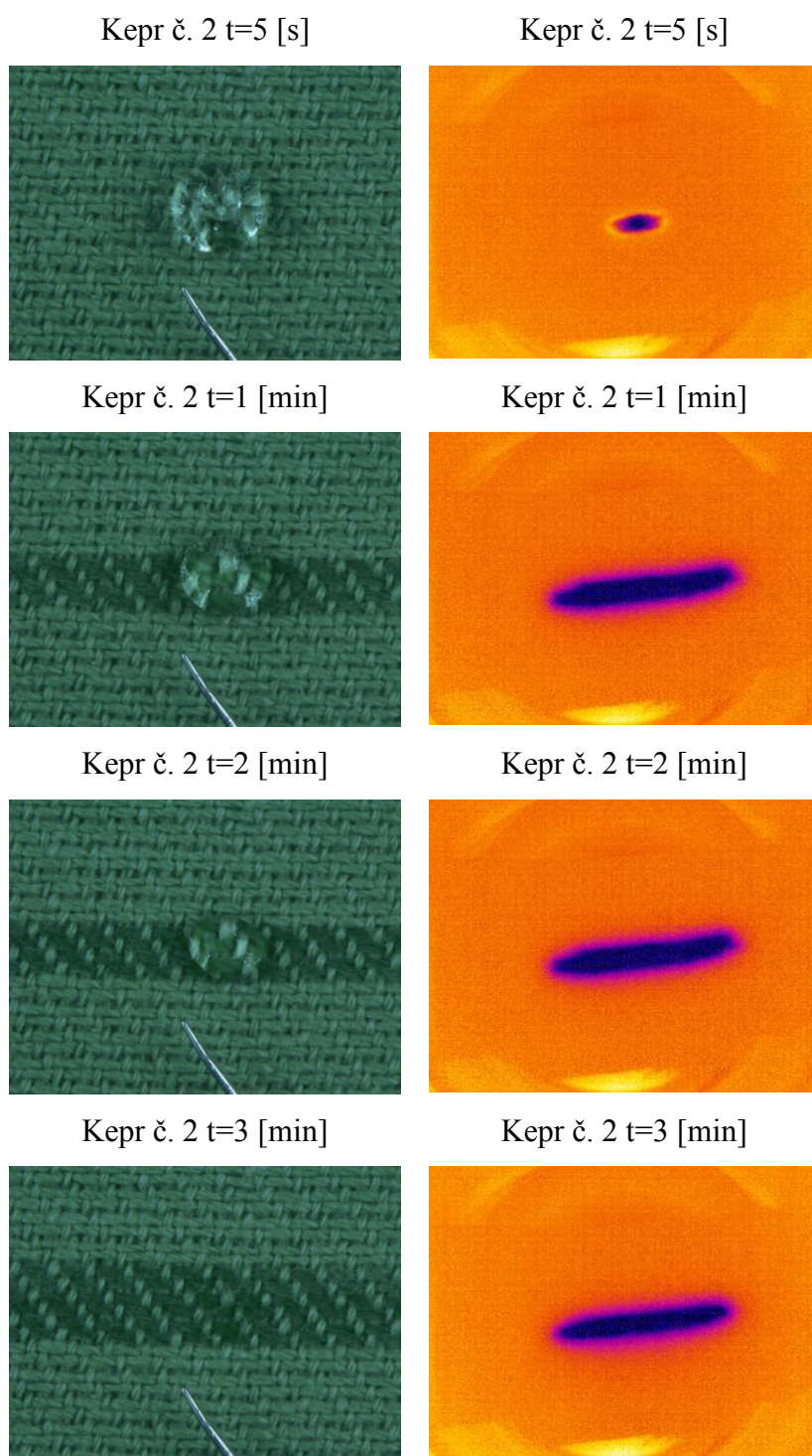
Na obrázku 11 je smáčen vzorek plátno č. 4 s hydrofilní osnovou a hydrofobním útkem.

Smáčení vzorku bylo zachyceno na termokameře.



Obrázek 11: Snímání vzorku obrazovou analýzou a termokamerou

Na obrázku 12 je smáčen vzorek kepr č. 2 s hydrofilní osnovou a hydrofobním útkem. Smáčení vzorku bylo zachyceno na termokameře.



Obrázek 12: Snímání vzorku obrazovou analýzou a termokamerou